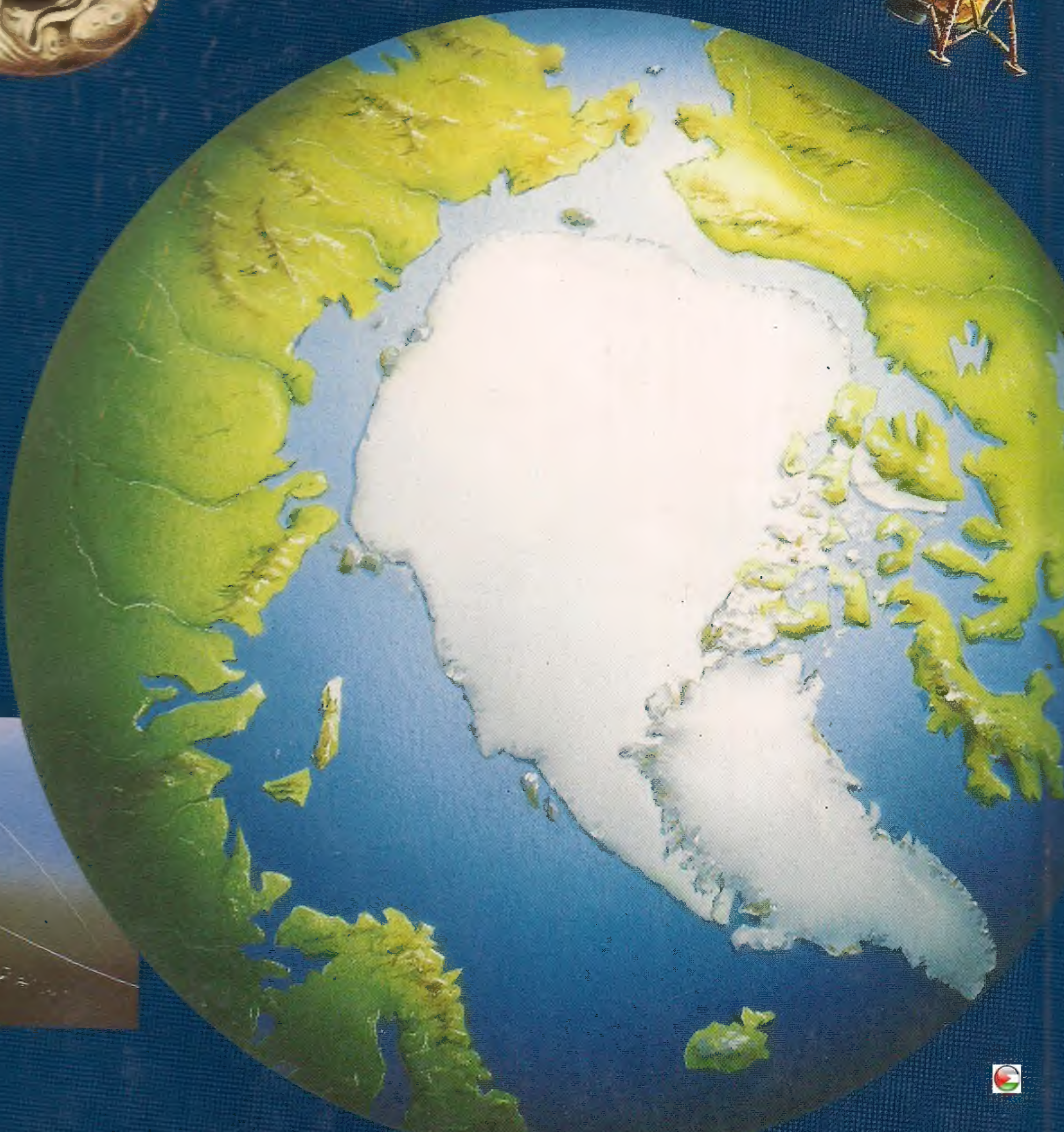
معارفنا

الموسوعة الحديثة



معالمٌ لاتّخاذِ مكانٍ في الكون،
لفهمِ وِلادة النجوم
والكواكبِ وحَرَكتي الأَرض

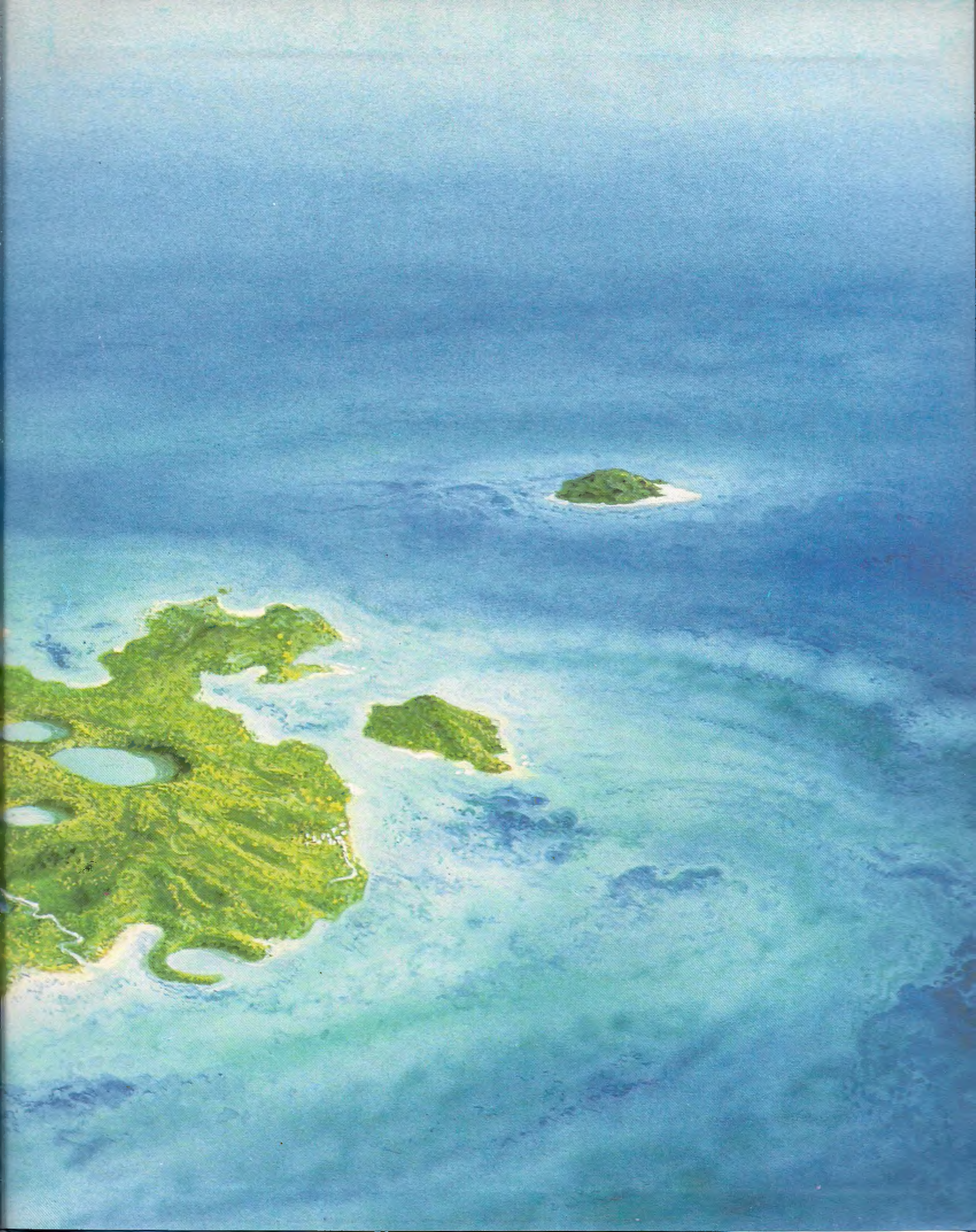




عويدات



كَوكَبُنا في الكوْن







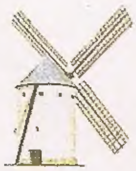
تـأليـف

ديان كوستا دو بوريغار، كلاريس دونيو، ماري فارّيه،
آن دو هَنِنْغ، موريس كرافت، لورانْس أوتِّنهايمِر ـ ماكيه، جان ـ پيار ڤيرديه



الرســوم

كريستيان بروتان، برنار داغان، لوك فاڤرو، هنري غاليرون، دونالد غرانت،
جيلبير هوبر، سيريل لوپانيول، جان ـ ماري پواسينو، غراهام أندرهيل، پيار ـ ماري ڤالا
الغلاف: دونالد غرانت

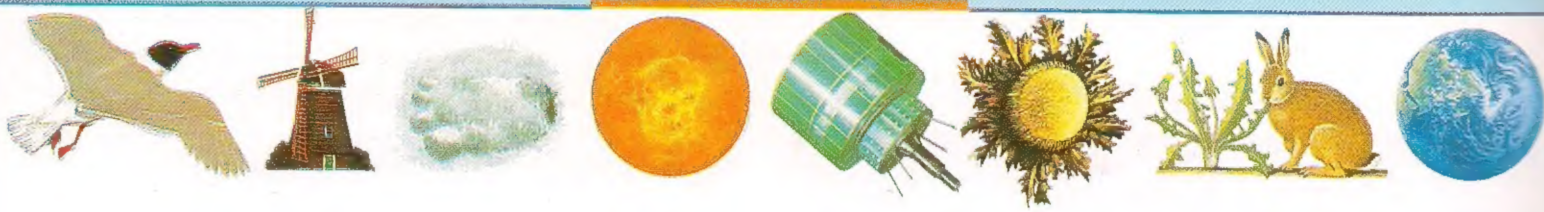


عناوين هذه الموسوعة

- كـوكبُــنا فـي الكـونِ
- الأرضُ مصدرُ غِذائِنـا
- صغـارُ هـذا العـالمِ
- أطلسُ بُـلدانِ العـالمِ
- اسـتكشـافُ الطبيـعةِ
- حـيـاةُ الحيـــوانِ
- الحيـوانـاتُ التي تحيط بنا
- الحياةُ في العصورِ الغابرةِ
- مِـهَـنُ الـنــاسِ
- مِمَّ تُصْنعُ الأشياءُ المألوفة
- اكـتـشـافـاتٌ واختراعاتٌ
- اسـتكشـافُ جســدِنــا
- الحيواناتُ البريّة

الطبعة الأولى 2000

التنفيذ الطباعي:
دار صبح للطباعة بيروت، لبنان
ت: ٠٣/٧١٩٤٤١ ـ تلفاكس: ٠١/٥٤٢٥٠١



موسوعة صغارنا الحديثة

كَوكَبُنا في الكوْن

تعـريب

الدكتور أنطوان الهاشـم

عـويدات للنشر والطباعـة

بـيروت ـ لبـنان

بيروت ـ ص. ب: 628 ـ تلفاكس: 853757 1 961 ـ 920496 5 961 ـ تلفون: 616033 3 961

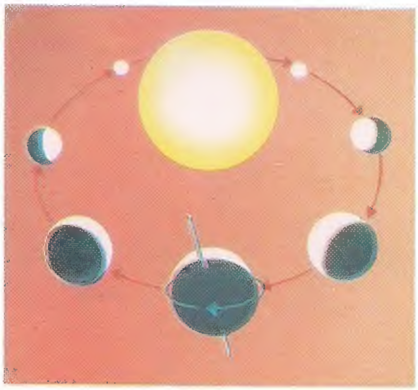
النِّظامُ الشمسيّ

النظامُ الشمسي هو زاويتُنا الصغيرةُ في هذا الكون، يتألّفُ منَ الشمسِ ومن الأجرامِ التي تدورُ حولَها: الكَواكبُ وما يدورُ في فَلَكِها من أقمارٍ، السياراتُ الصغيرةُ والمذنَّبات.

فبفضلِ الشمسِ تتوفَّر لنا الحياةُ على الأرضِ. تمدُّنا بالحرارةِ وبالنور. وبدونِها تصبحُ الكرةُ الأرضيةُ صحراءَ من جليد!

والشمسُ تنيرُ القمرَ أيضاً. ولهذا نراه يُضيءُ في الليلِ ونشاهدُه أثناءَ النهارِ إذا حدَّقْنا جيِّداً.





تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ مرةً كلَّ سنةٍ وتدورُ على نفسِها مرةً، كالخُذْروفِ، كلَّ أربعٍ وعشرينَ ساعة.

ليستِ الأرضُ جامدةً!

ظلَّ الناسُ، لزمنٍ طويلٍ، يعتقدون أنَّ الأرضَ هي مركزُ الكونِ وأنها ثابتةٌ وأن الكواكبَ هي التي تدورُ حولَها. ومع ذلك فإذا كنتَ تظنُّ أنك هادىءٌ ساكنٌ على كوكبِنا، فإنَّك تدورُ بسرعةٍ هائلةٍ في الفضاء! لقد أثارَ العالِمُ الفلكي، نقولا كوپرْنيكْ، الشكوكَ والحذر، بتأكيدِهِ على ذلك، منذُ أكثرَ من أربعمئةِ سنةٍ. وبعد ذلك جاءَ عالِمٌ فلكيّ آخرُ، هو غاليليه، يؤكِّدُ ويبرهنُ أن كوپرنيك على حق.

كيف تتحرّك الأرضُ؟

وإذا كانتِ الشمسُ تُشْرِقُ كل صباحٍ وترتفعُ في السماءِ وتغيبُ في المساء، فذلك لأن الأرضَ تدورُ على نفسِها.

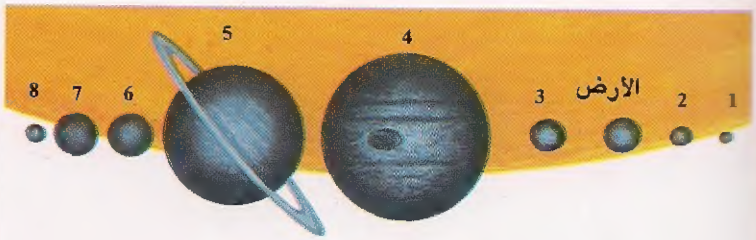
وهذا الدورانُ الذي يَحدثُ في يومٍ وليلةٍ ليس هو الحركةَ الوحيدةَ للأرض. فبدورانِها حولَ الشمسِ تقومُ برحلةٍ تدومُ عاماً كاملاً!

لَيستِ الأرضُ هي الكوكبَ الوحيدَ الذي يدورُ حولَ الشمس!

ثمانيةُ كواكبَ أخرى تقومُ بالحركةِ نفسِها. هي انطلاقاً من الشمس: عُطارد (1)، الزُّهرة (2)، المرِّيخ (3)، المشتري (4)، زُحَل وحلقاتُه (5)، أورانوس (6)، نبتون (7) وبلوتون (8).

إنّ الكواكب هي باردة، كالأرض والقمر: لا تعطي نوراً، هي تلمعُ بفضل النور الذي تتلقّاه من الشمس.

كواكبُ النظامِ الشمسي



هذا هو حجمُ الكواكبِ السيَّارةِ بالنسبةِ إلى الشمس. لقد روعِيَتْ نسبةُ الحجمِ دونَ نسبةِ المسافات لأن ذلك يحتاجُ إلى أن يكونَ عَرضُ كتابِك كيلومتراً واحداً.

عُطارِدُ تُسخِّنهُ حرارةُ الشمسِ لقربهِ منها. إنه صخرةٌ ضخمة.

الزُّهرة تُدعى نجمةَ الراعي. إنها كثيرةُ اللمعان. تَصِلُ درجةُ حرارتِها إلى ما يقربُ من خمسمئةِ درجة. يساوي يومُها أربعةَ من أشهُرِنا تقريباً.

طالما اعْتُبِرَ **المريخُ** الأخَ التوأمَ للأرضِ ولكن، في الواقع، لا أثرَ للحياةِ على هذا «الكوكبِ الأحمر». إن المريخَ هو أكثرُ شَبهاً بالقمرِ منه بالأرض.

المشتري كوكبٌ غازيٌّ ضخمٌ وهو باردٌ جدًا.

الكُويكباتُ هي كجميعِ الكواكبِ الصغيرةِ السابحةِ بين المريخِ والمشتري. إنها كوكبٌ واحدٌ لم تبلغْ مرحلةَ التكوُّن.

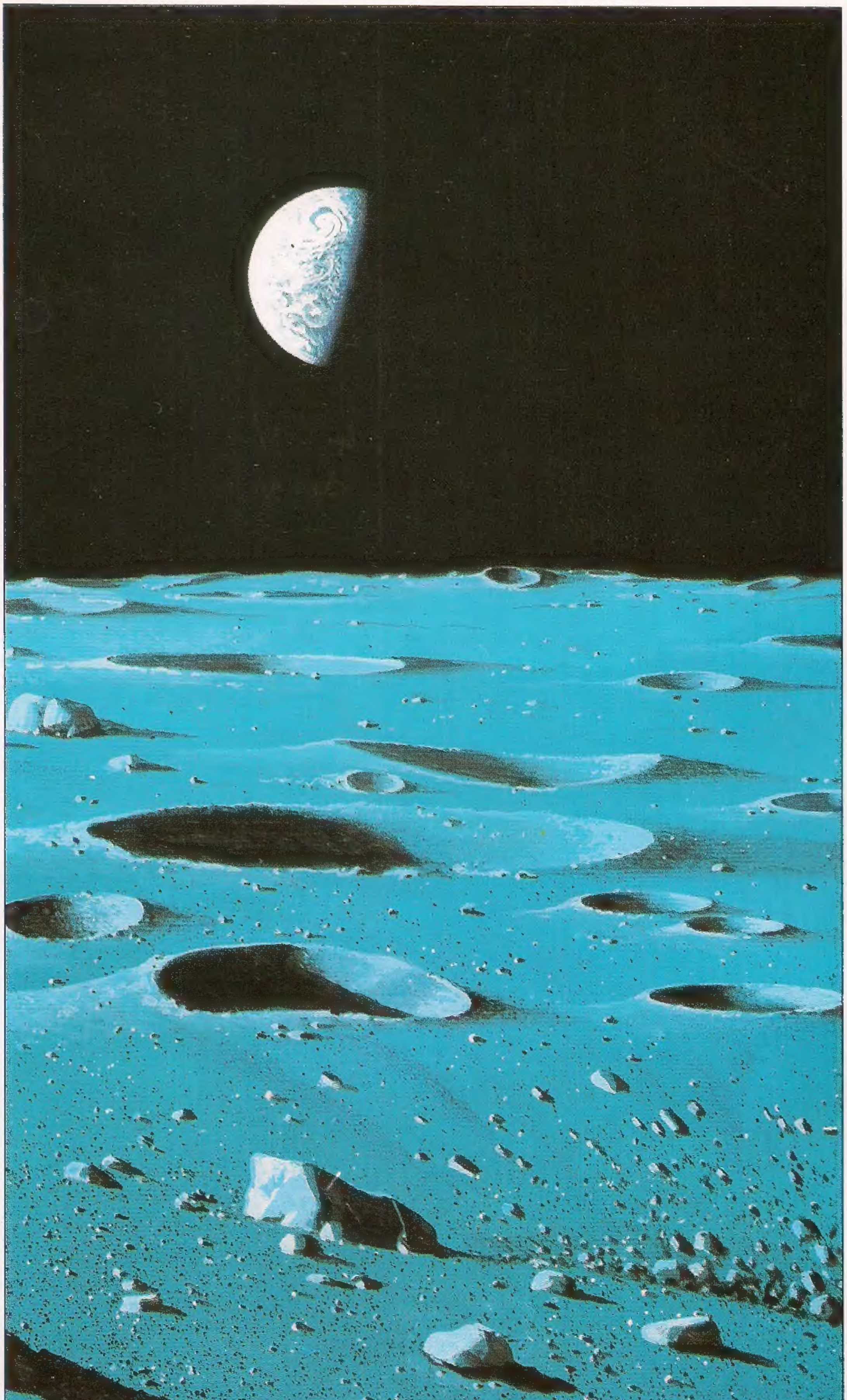
زُحَلُ شبيهٌ بالمشتري. ليستْ حلقاتُه أكاليلَ جامدةً بل أجزاءٌ متجمدةٌ أو مغطاةٌ بالجليد. الحلقتان الخارجيتان لماعتان جدًا. ثم تأتي حلقةٌ شفَّافةٌ تصعبُ رؤيتُها، وحلقةٌ رابعةٌ قائمةٌ وقريبةٌ من الكوكب.

أورانوسُ ونبتونُ بعيدان جداً وتصعبُ مراقبتُهما. إنَّهما يُشبهان المشتري وزُحَل.

بْلوتون كوكبٌ صغيرٌ أرضُه صلبةٌ يمكنُ السيرُ عليها.

الأرضُ صلبةٌ وكثيفةٌ وبعدُها عن الشمسِ كافٍ لجعلِها غيرَ مُحْرقةٍ.







إن القمرَ يحيِّر الناسَ منذُ بدأوا يتطلَّعون إلى السماء.

يرى البعضُ في الكُلَفِ (البُقَع) على سطحِه، وجهاً، ويرى آخرون حيواناً وغيرهُم يرى شخصاً.

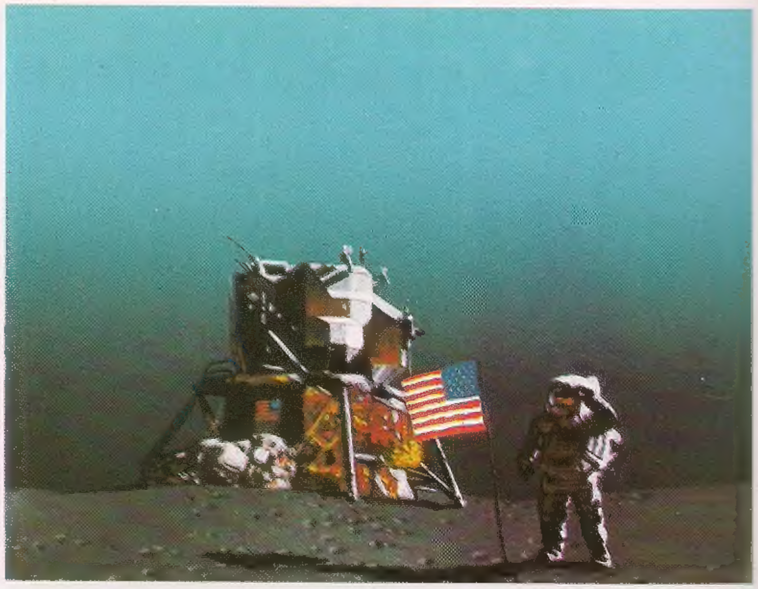
القولُ إن إنساناً ما هو في القمرِ يعني أنَّه يحلُم.

والناسُ، منذُ أقدمِ العصور، يحلَمون بالذَّهابِ إلى القمر.

أَنْ تَعِدَ إنساناً بالقمر كان يعني أن تَعدَه بالمستحيل... وذلك حتى سنة 1969 حينَ وضعَ الأميركي نيلْ أَرْمْسْترونغْ قدمَه على الغُبارِ القمري.

القمرُ كوكبٌ يسيرُ في فَلَك الأرضِ. أي يدورُ حولَها. يستغرقُ دورانُه حولَ الأرضِ شهراً قمريًا أي 29 يوماً ونصفَ اليوم.





في سنةِ 1969 تمكّن أميركيان هما، أرمسترونغ والدْرين، من أن يَهبِطا على سطحِ القمرِ في مركبتِهما الفضائية أبولو 11. حملا معهما عيِّناتٍ من أرضِه خضعَتْ لفحوصاتٍ في المختبرات.

ماذا على سطحِ القمر؟

عندما تراهُ كاملَ الاستدارةِ في السماءِ تلاحِظُ بُقَعاً قائمةً على سطحِه . تُدعى هذه البقعُ بحوراً .

ومع ذلك فلا أثرَ للماءِ على القمر! إنها، في الواقع، سهولٌ مغطاةٌ بغُبارٍ رَمادي .

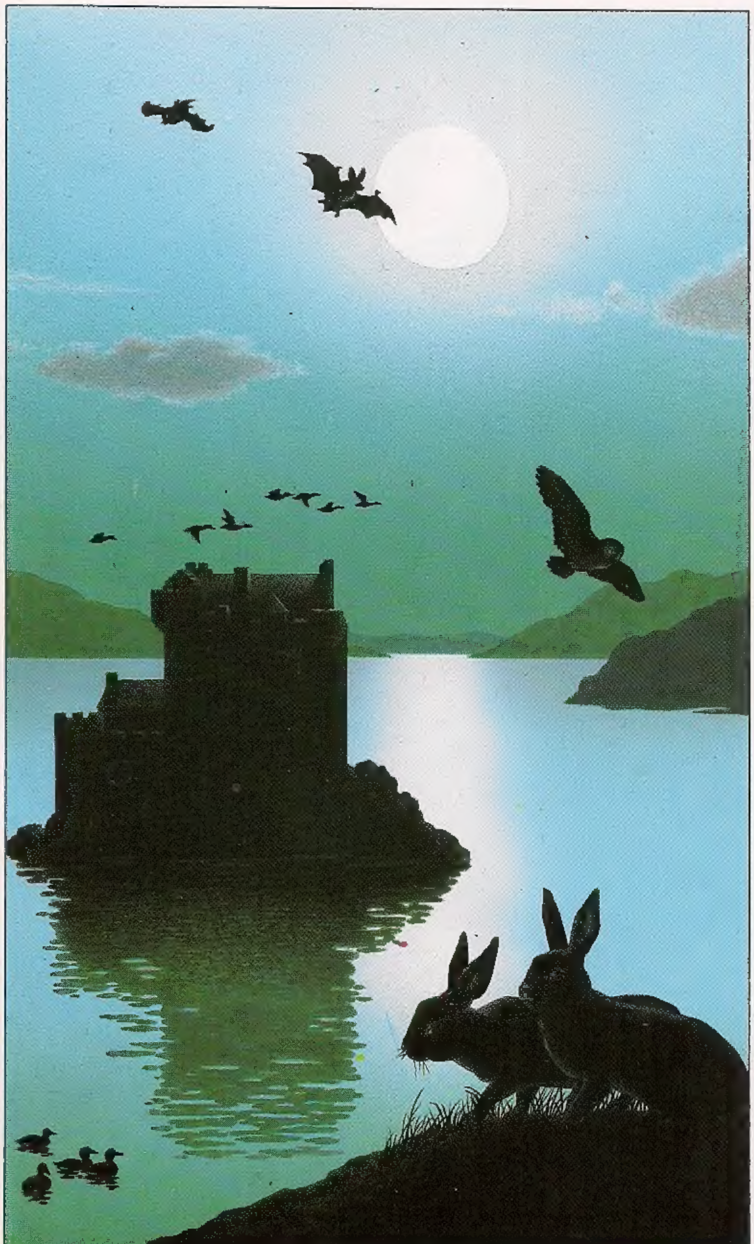
أرضُ هذه السهولِ مزروعةٌ بالثقوبِ، هي فُوَّهاتٌ ظهرتْ عندما اصطدمتْ نيازِكُ، وهي حجارةٌ صغيرةٌ من النِّظامِ الشمسي، بسطحِ القمرِ حيثُ انفجرت . وقد تغطَّتْ أرضُ القمرِ بالغبارِ بسببِ انفجارِ هذه النيازكِ . وللقمرِ جبالُه أيضاً وهي تشكِّلُ بُقَعاً واضحة . وهي غيرُ متناسقةٍ وعاليةٌ جدًّا . يبلغُ بعضُها سبعةَ أو ثمانيةَ آلافِ مترٍ ارتفاعاً .

إذا راقبتَ القمرَ بمِقْرابٍ (منظار يُقرِّب الأشياء) يتبيَّنُ لك تنوعُ أرضِه .

تحتفظُ أرضُ القمرِ بجميعِ آثارِ النيازكِ التي اصطدمت بها. وستحتفظُ أيضاً، لمليارات السنين، بآثارِ الخطواتِ التي خطاها أرمسترونغ على الغبارِ القمري.

لقد أتاحتِ العيِّناتُ، التي حملَها روادُ الفضاءِ وحللتْها المختبراتُ، الظنَّ أنَّ للأرضِ والقمرِ أصلاً واحداً وأنهما تكوّنا في عصرٍ واحدٍ منذ ما يقرُبُ من أربعةِ ملياراتٍ وستمئة مليونِ سنة . لقد وُجِدتْ على أرضِ القمرِ حجارةٌ شبيهة بحجارة كوكبنا .

ضوء القمر





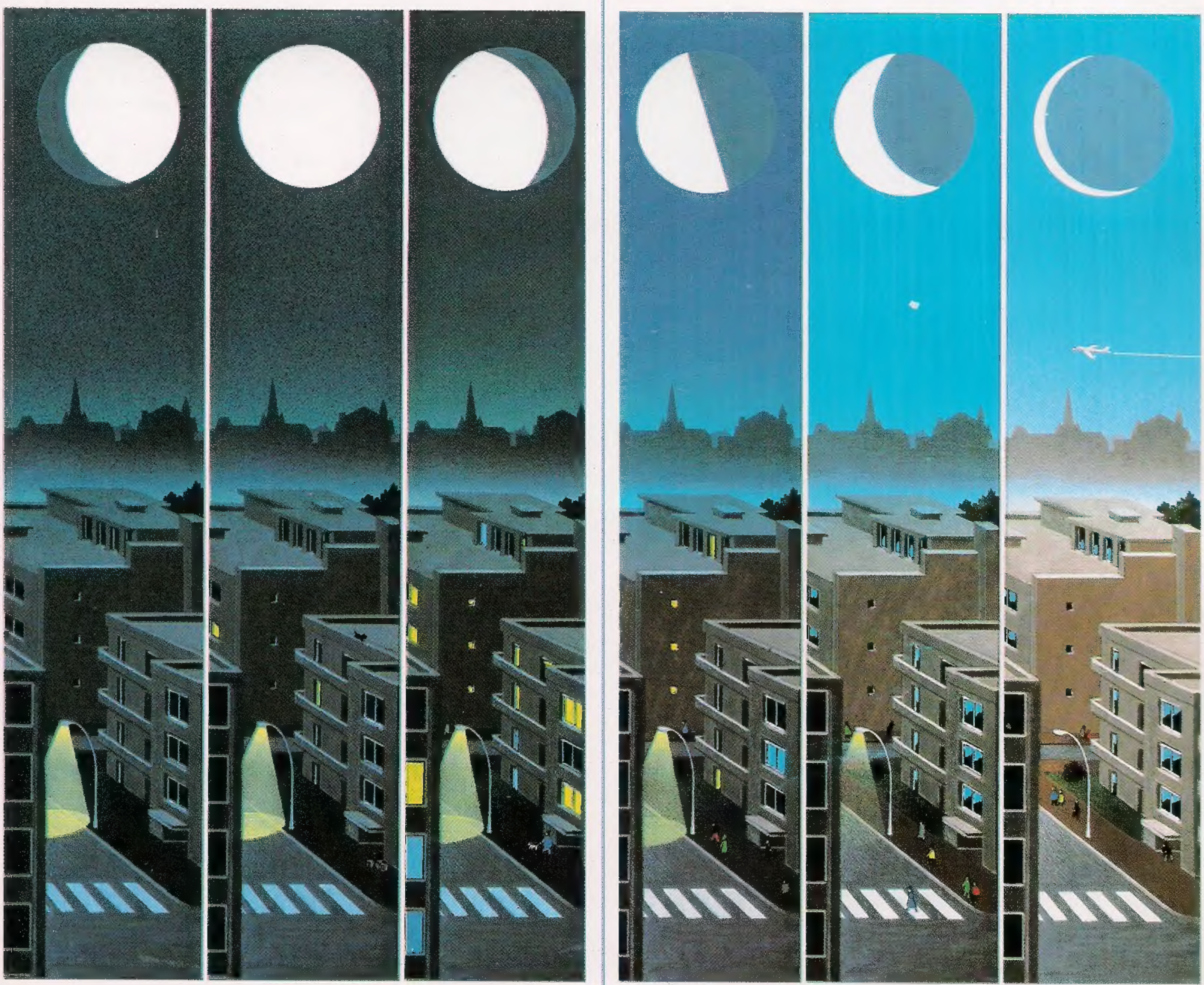
يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ كما تدورُ الأرضُ حولَ الشمس، لو كان القمرُ ينير من تِلقاءِ نفسه لكنَّا نراه دائماً بدراً أي مضيئاً بكاملِه. لكنَّ القمرَ، كالأرضِ، يتلقَّى نورَه من الشمس. ولذلك نراه في أشكالٍ مختلفةٍ تبَعاً لموضعِه من الشمسِ ومن الأرضِ. تُسَمَّى هذه الأشكالُ المختلفةُ للقمرِ **وجوهَ القمر**.



هذه هي المظاهرُ المختلفةُ التي يتَّخذُها القمرُ على مدى تسعةٍ وعشرين يوماً ونصفِ اليوم وهي مدةُ الشهرِ القمري الذي يَقْصُرُ قليلا عن الأشهرِ الشمسية.

تارةً نرى وجهَ القمرِ بكاملِه مضاءً وطوراً نرى قليلاً من الجزءِ المضاء.

يتخذُ الكوكبُ **بين البدر (1) والهلال الجديد (2)**، شكلَ هلالٍ، يكون عريضاً أوّلاً ثم يضيقُ شيئاً فشيئاً.

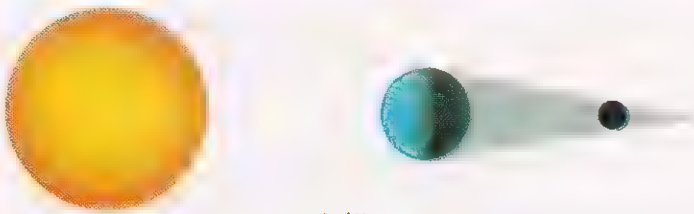


وجوهُ القمر

يَقَع **الهلالُ الجديدُ** بين الشمسِ والأرض. يُرينا وجهَه المنيرَ: يكونُ عندئذٍ غيرَ منظور. لكنه يظهرُ عندَ المساءِ على شكلِ هلالٍ رقيق. إنَّها بدايةُ الرُّبع الأول.

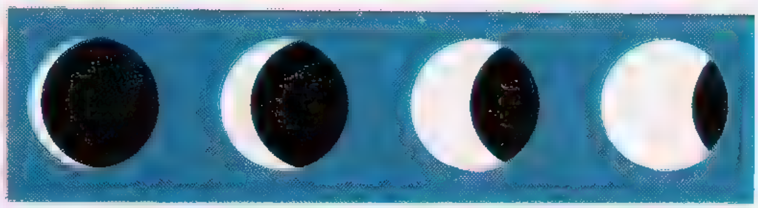
وبعدَ أربعةَ عشرَ يوماً تقريباً، نرى من الأرضِ نصفَ كُرةِ القمرِ المنيرةِ بكامِلها: إنه البدرُ. ثم يتناقصُ جزؤه المنيرُ شيئاً فشيئاً كلَّ يوم.





وضعيةُ القمرِ والأرضِ والشمسِ أثناءَ خسوفِ القمر.

ونظلُّ نشاهدُ، في الرُّبع الأخيرِ، نصفَ القُرصِ القمري، ولكن في الأيامِ التاليةِ لن نعودَ نرى سوى هلالٍ يتناقصُ ويدقُّ حتى يختفيَ، ثم يهلُّ هلالٌ جديدٌ ويبدأُ قمرٌ جديد. وعندما لاحظ الإنسانُ هذه الظاهرةَ قَسَمَ الزمنَ إلى أسابيعَ وأشهر.



أثناءَ الخسوفِ، يدخلُ القمرُ ببُطءٍ ظِلَّ الأرض؛ يغدو قاتماً ثم يختفي إلى حين.

وللقمرِ خسوفاتُه

يلعبُ القمرُ والأرضُ، شهراً بعد شهر، لعبةَ التخبئة. ولما كانتِ الأرضُ تتلقَّى نورَها من الشمس، فإنها تدورُ مصحوبةً بظلِّها، مثلَكَ عندما تتنزَّهُ في نورِ الشمس.

وعندئذٍ يحدُثُ أنه، خلالَ أحدِ أشواطِ هذه اللعبةِ، يمرُّ القمرُ في ظلِّ الأرض، فيبدأُ الظلُّ بابتلاعه، ثم يغطيه بكامله: فيختفي القمرُ لوقتٍ قصير. يحدثُ خسوفٌ واحدٌ تقريباً للقمرِ في السنة.

قد يعكِّرُ ظهورُ نجمٍ مذنَّبٍ النظامَ الرائعَ للسماء .

المذنَّباتُ هي كُتَلٌ صغيرةٌ من الجليدِ مصحوبةٌ بذنَبٍ طويلٍ من الغاز .

تأتي من أقصى النظامِ الشمسي، تمرُّ بالقربِ من الشمس، وبالتالي بقُرْبنا، ثم تعودُ لتتوارى في الأبعادِ السحيقة .



مذنَّبُ هالي وذنَبُهُ المكوَّنُ من الغبارِ والغازِ. يكبُر الذنبُ عندما يقتربُ من الشمسِ ثم يروحُ يتناقصُ.

كانت هذه الظواهرُ الغريبةُ، منذُ القدمِ، مصدرَ رُعبٍ وهَلَع . غير أنّ أذناباً كثيرة لمذنّباتٍ عبرتْ بسلامٍ جوَّ كوكبنا . ولم يُصِبِ الأرضَ منها أيُّ أذىً!



المذنَّبُ الذي راقبَه دوناتي في فلورنسا سنة 1858. لقد كان الأجملَ خلالَ القرنِ التاسعَ عشَر.



نعرفُ الأقمار الاصطناعيةَ بكونِها تنطلقُ مسرعةً وبخطٍّ مستقيمٍ نحو عُمْقِ النجوم.

الأقمارُ الاصطناعية

بإمكانك أن ترى في السماءِ أيضاً، وبالعينِ المجرّدة، المكُّوكَ الفضائيّ وأقماراً اصطناعيةً تدورُ حولَ الأرض. لقدْ أُطْلِقتْ لمراقبةِ الأرضِ والسماء.



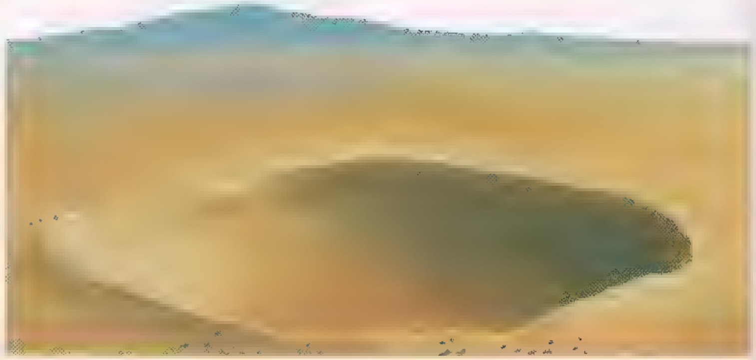
هل سَبَق لك أن رأيتَ نَيزكاً (أو شهاباً متهاوياً)؟

إنها رُجُمٌ أو حجارةٌ نيزكية، أجزاءٌ كثيراً ما تكونُ أصغرَ من حبةِ رملٍ تدورُ حولَ الشمس، ويصدُفُ أحياناً أن يمرَّ بعضُها قرب الأرض فيسقطَ في جوِّها. وعند ملامستِها الهواءَ تحترق. يُحْدِثُ مرورُها امتداداً ضوئياً يخطِّط صفحةَ السماء. ثم تتفتّتُ قبلَ أن تَبْلغَ سطحَ الأرض. أما سقوطُ نيازكَ ضخمةٍ فنادرٌ جدًّا وأكبرُ ما عُرِف منها يَزِن سِتًّا وثلاثين طُنًّا.



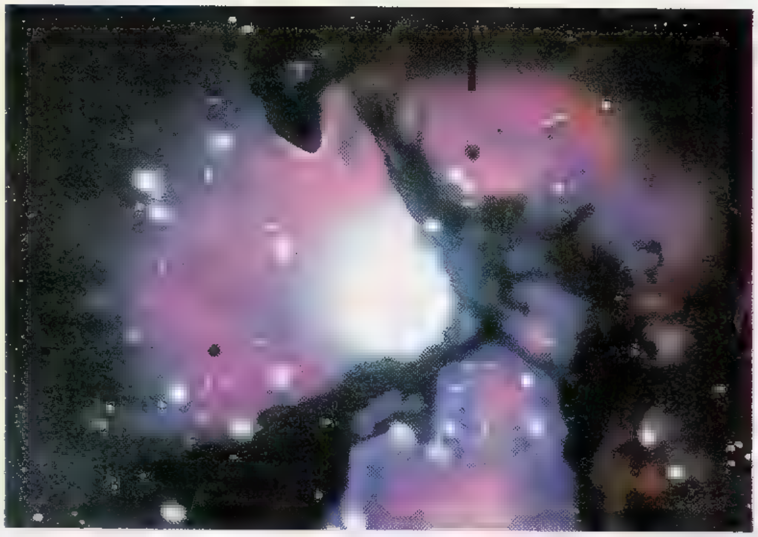
لقد أبادَ نيزكٌ بهذا الحجم غابةً سيبيريةً تمتدُّ على 60 كلم وذلك سنة 1908.

لهذه الفجوةِ النيزكيةِ التي حفرَها أحدُ النيازك في أريزونا، الولايات المتحدة، قُطْرٌ يبلغُ 1200م.



ليستِ الشمسُ ونظامُها معزولَين في هذا الكون. إنهما ينتميان إلى مجموعةٍ عملاقةٍ تتراوحُ بين مئةٍ ومئتي مليارٍ من النجومِ تُدْعى مَجَرَّة.

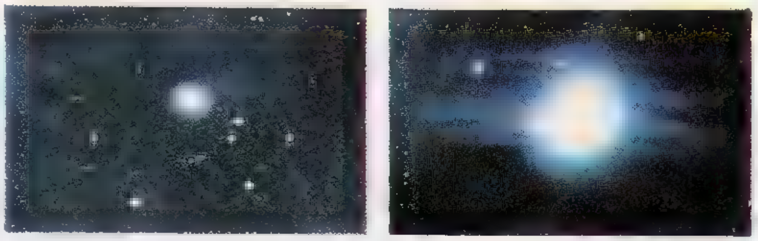
تُولد نجومٌ في كوننا كلَّ لحظة.



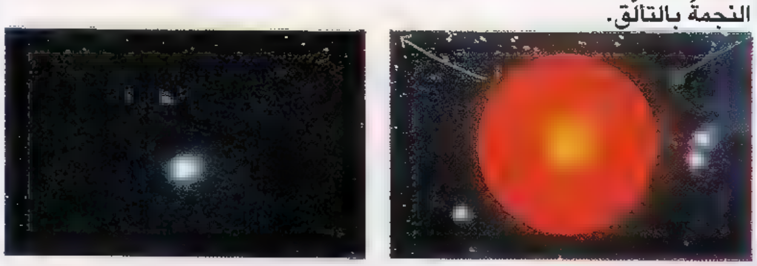
غالباً ما تتكوَّنُ النجومُ جماعاتٍ في سُحُبٍ شاسعةٍ من الهيدروجين. رُصِدَتْ نجومٌ تتشكلُ، في سَديمِ تْريفيدَ، بواسطةِ مقرابٍ ضخمٍ جدًّا.



سَحابةٌ من الغازِ والغُبارِ تَتقلَّص. يَنْبثقُ من تقلُّصها نجمةٌ أو عِدَّةُ نجومٍ.



وكلَّما تقلَّصتِ السحابةُ تَسْخنُ الغازاتُ التي تحتويها. وفي لحظة ما تبدأُ النجمةُ بالتألّق.



وعندما تُحرق النجمةُ هيدروجينها تأخذ في التمدُّد: تُصبحُ عملاقاً أحمرَ، ثم تتفتَّتُ وتُصبحُ قزماً أبيضَ.

كيفَ تحيا النجومُ وتموت؟

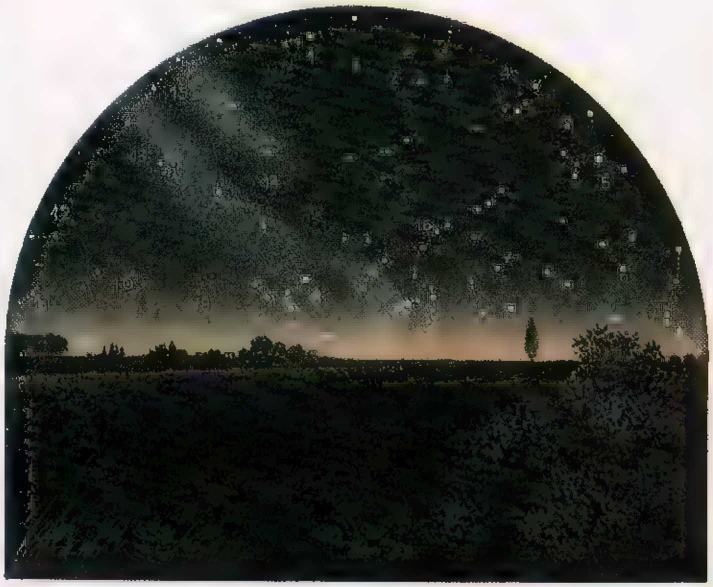
إن النجومَ كتلٌ ضخمةٌ من الغازِ الحارِ جدًّا جدًّا. وهي تتألَّقُ من تِلقاء ذاتِها. لكنها لا تحترقُ كالفحمِ. بل تحوِّلُ غازَها الأساسي، الهيدروجين، إلى غازٍ آخرَ، هو الهيليوم، يُطْلِقُ هذا التحولُ حرارةً على مدى ملَيارات السنين.

ولكن النجومَ تنتهي بأن تنطفىء.

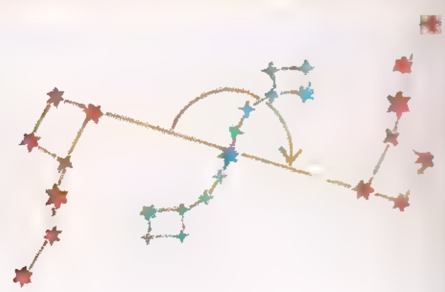
تنفجرُ إذا كانت ضخمةً جدًّا. وتبردُ كثيراً إذا كانت صغيرة. الشمسُ هي نجمتُنا. إنها أكبرُ من الأرض بمليونِ مرةٍ ولكنها نجمٌ صغير بالنسبة إلى النجومِ الضخمةِ الساهرةِ في ليل هذا الكون.

إليك الكوكباتِ من النجومِ التي تشاهِدُها في السماء ليلاً، إذا نظرتَ إلى الجنوب:

1. القيثارة
2. هرقل
3. الحوّاء
4. الإكليل
5. البقّار
6. العذراء
7. الميزان
8. القَوس
9. الجدْيُ
10. الدَّلو
11. الحوت
12. الفرسُ الأعظم
13. الدُّلفين
14. العقاب
15. الدجاجة
16. الثُّعبان
17. العقربُ



حياةُ النجومِ وموتها



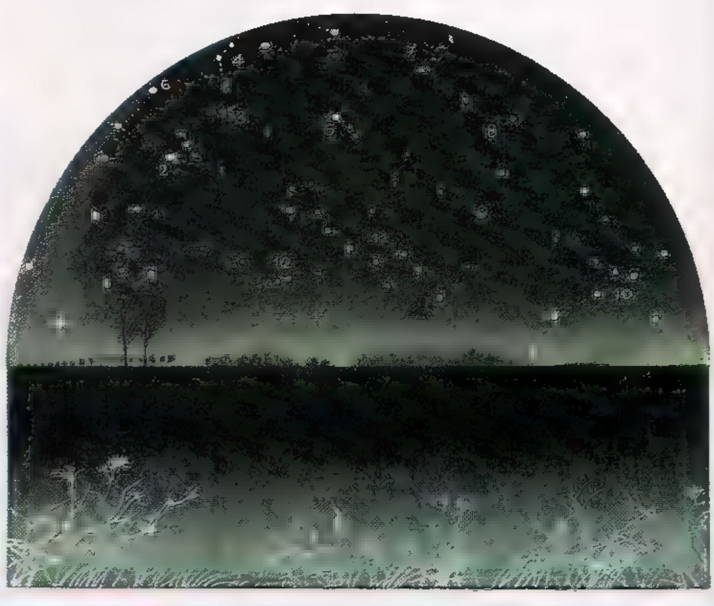
يدورُ الدُّبُّ الأكبرُ والدبُّ الأصغرُ حولَ النجمِ القطبي، كلَّ ليلةٍ، بخلافِ دورانِ عقاربِ الساعة.

تبدو بعضُ النجومِ وكأنها تَخُطُّ في السماءِ رسوماً.

إنها كوكباتُ النجوم. ولقد أحبَّ الناسُ منذ زمنٍ طويلٍ أن يُعْطوها أسماء. أتعرفُ الدبَّ الأكبر؟ تتألَّفُ هذه المجموعةُ، أو هذه الكوكبةُ، من سبعِ نجوم تشكِّلُ ما يشبهُ القِدْر. تُشير حافَّةُ القِدر إلى اتِّجاهِ النجمِ القطبي الذي يقعُ على مسافةٍ تساوي خمسةَ أضعَافِ ارتفاعِ القدر. النجمُ القطبيُّ هو النقطةُ الثابتةُ في السماء ويبدو أن سائرَ النجومِ الأخرى تدورُ حولها. إنه يُشيرُ إلى الجهة الشمالية.

إليك الكوكباتِ التي باستطاعتِك أن تراها في السماءِ، شتاءً، إذا نظرت باتِّجاهِ الجنوبِ:

1. (كوكبة) الجبار
2. الثور
3. الثُريَّا
4. برساوس
5. الحَمَل
6. الحوذي
7. أَنْدْروميد/ المرأة المسلسلة
8. الفَرَسُ الأعظم
9. الحوت
10. الدَّلو
11. البال/ قيطس
12. إريدان/ النهر





الثور — الأسد — الدُّب الأكبر

تمرُّ الأرضُ، على مدى عامٍ كاملٍ، أمامَ اثنتي عشرةَ كوكبةً تشكلُ فَلَكَ البروج. ويعتقدُ المنجمون أنها تتحكَّم بحياتِنا.

وهذه هي الكوكباتُ الإثنتا عشرةَ من فلك البروج:

برج الجوزاء	برج الحوت	برج القوس	برج العذراء
برج الثَّور	برج الدَّلو	برج العَقْرب	برج الأسد
برج الحَمَل	برج الجدي	برج الميزان	برج السَّرَطان



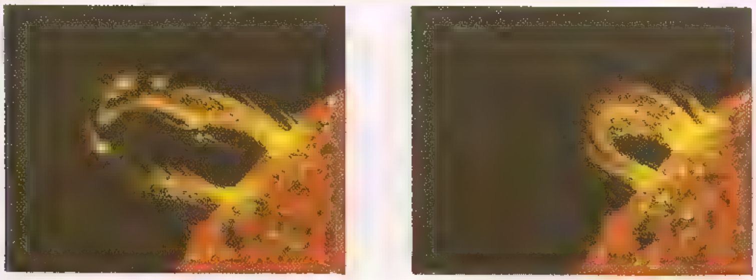
ظلّ الناسُ، لوقتٍ طويلٍ، يعتقدون أن الشمسَ هي كتلةٌ عظيمةٌ من النار تخمدُ شيئاً فشيئاً كقِطعةٍ كبيرة من الفحم، فلو كان الأمر كذلك لما كانتِ اشتعلتْ سوى سبعةِ آلافِ سنةٍ! والحال أنها تتألقُ منذ زمنٍ بعيدٍ جدًّا.

الشمسُ، كسائرِ النجومِ، كُتلةٌ من الغازاتِ الحارَّة.

تَبْلغُ درجةُ حرارتِها على سطحها أربعةَ آلافٍ وثلاثمِئةِ درجةٍ. وتصلُ في مركزِها إلى عشرةِ ملايين درجة.

تَطَلَّعْ إلى هذه الصورةِ كيفَ كان العلماءُ يتخيّلون الشمسَ في القرن السابعَ عشرَ وكيفَ تُرى اليومَ عَبْرَ المقراب





تنطلقُ أحياناً بعضُ الموادِّ من الشمسِ، تعلو في الفضاءِ ثم تسقطُ: ذاك هو التَّوازنُ الشمسي.

من أينَ تأتي الطاقةُ الشمسية؟

إنها تتولَّدُ في مركزِها الذي هو قُنْبلةٌ هيدروجينية ولكنها قنبلةٌ حكيمة تتفجرُ بهدوءٍ منذ خمسةِ مليارات سنةٍ غيرَ أنها لا تنفجرُ، ويتوقعُ العلماءُ أنها ستظلُّ تتفجرُ خمسةَ ملياراتٍ أخرى. الشمس هي إذاً في منتصفِ عمرِها. وعندما تَفْرغُ الشمسُ من طاقتِها تصْبحُ نجمةً قزمةً تَبْرُد وتغدو غيرَ منظورة.

تنشرُ الشمسُ أشعتَها باستمرار.

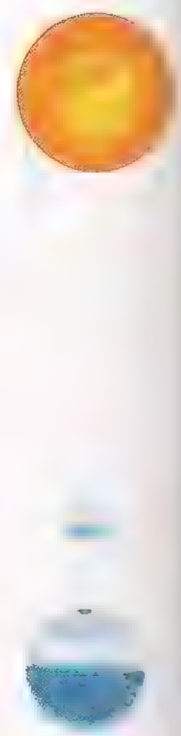
يصطدمُ بعضُها بكوكبِنا فيحملُ إليه الحرارةَ ويوفِّرُ الحياةَ للإنسانِ والحيوانِ والنبات. والشمسُ، لحُسْنِ حظِّنا، على مسافةٍ من الأرضِ تحولُ دونَ احتراقِنا! وتحملُ أشعتُها النورَ أيضاً. إنها من القوةِ بحيثُ تُحْرِقُ عينيك إذا نظرتَ إلى الشمسِ مباشرة.

لا تَكُفُّ الشمسُ عن التلألؤ حتى ولو كانت محتجبةً وراء طبقةٍ كثيفةٍ من السُّحُب تسدُّ الطريقَ الى حرارتِها ونورِها.



كيف يحدُثُ أن يحجُبَ القمرُ الشمسَ أحياناً؟

إنَّهُ أصغرُ منها بكثير ! ولكن بما أنَّه أقربُ إلينا منها، يبدو كِلاهُما بحجم واحد. وفيما تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ مرَّةً واحدةً في العامِ، يدورُ القمرُ حولَ الأرضِ في شهر. يمرُّ القمرُ حولَ الشمس ويَحْجبُها، على الأقل، مرة في العام، لبعضِ الدقائق.

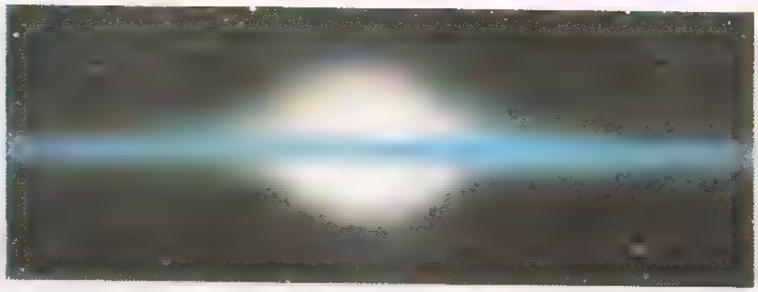


فيكونُ، عندئذٍ ليلٌ في وضَحِ النهار.

ذاك هو كسوفُ الشمسِ، ولا يَرى هذا الكسوفَ سوى سُكانِ المناطقِ الواقعةِ بين الخطوطِ التي تجمعُ الشمسَ والقمر. كما يظهرُ في هذا المخطَّط.

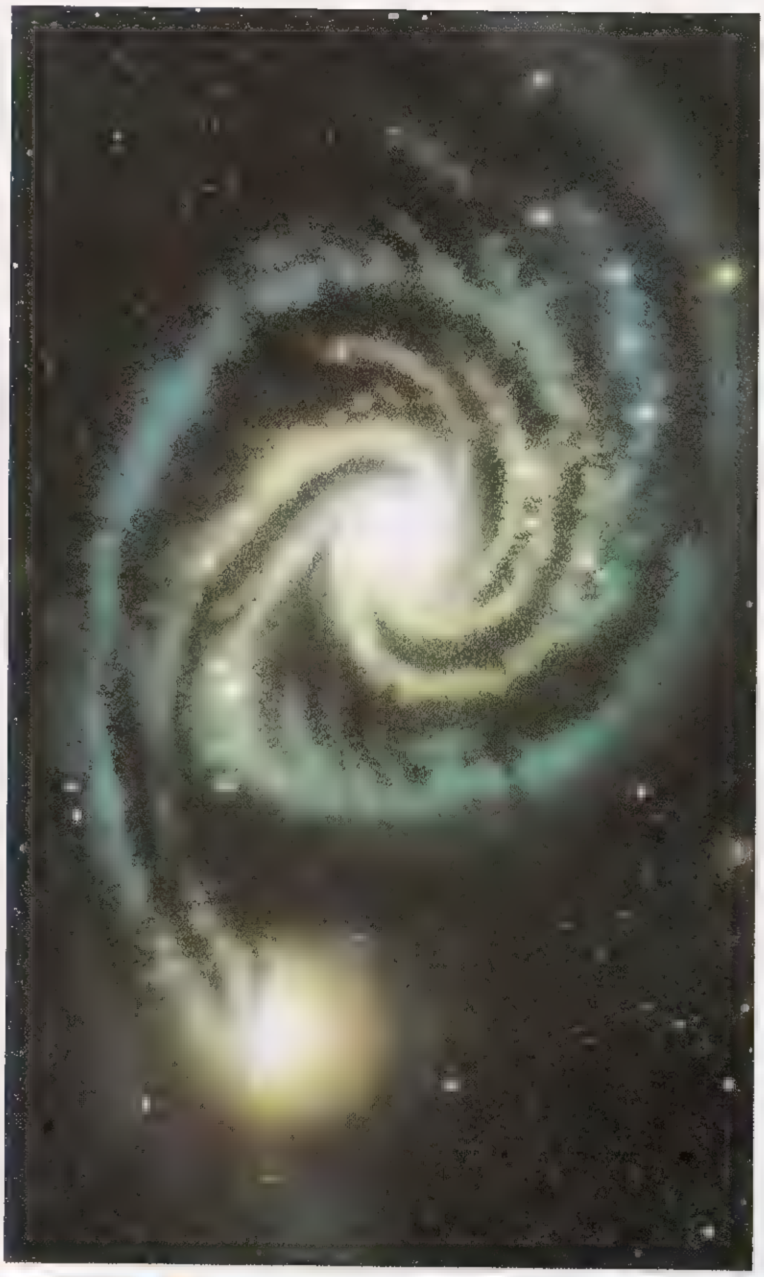
آخرُ كسوفٍ كان سنة 1999، وقبلهُ كان الكسوفُ الذي حدث في فرنسا سنة 1961.

مجرَّتُنا في الكون



تَحوي المجرةُ ملياراتِ ومليارات النجوم. تُسَمَّى المجرةُ التي ينتمي إليها نظامُ شمسِنا دربَ التبَّانَةِ أو الدَّرْبَ اللبني.

مجرَّةُ كِلابِ الصيد.



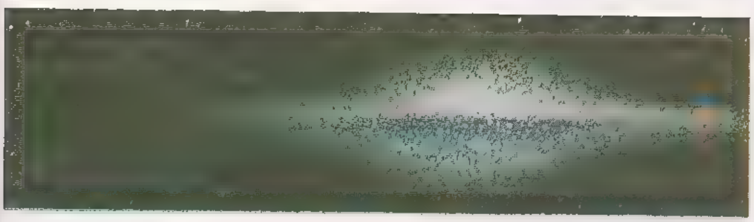
تُدْعى مجرتُنا دربَ التبَّانة

لها شكلٌ حَلَزونيٌّ مع ذراعين مبسوطين جدًّا. فلو كان باستطاعتِنا أن نخرجَ من مجرَّتنا ونذهبَ صُعُداً إلى فوقِها لنراها وجهاً لوجه لبدت لنا مثلَ مجرةِ كلابِ الصيد التي تُرى إلى يمينِ هذا الكلام. وإذا نظرنا إليها نظْرةً جانبيةً رأيناها على شكلِ دولابٍ ضخمٍ مُسطَّح.

إنها تدورُ على نفسِها وتأخُذنا معها في دائرةٍ عَبْرَ الكون تتقلَّصُ في مدى مئتين وخمسين مليون سنة!

ولا يزالُ هناك دورةٌ للأرضِ لا مجالَ للشكِّ فيها.

دربُ التبانة. تُشيرُ الدائرةُ الصغيرةُ الحمراءُ إلى مكانِ زاويتِنا من الكون.



إن الكونَ مأهولٌ بملايين المجراتِ التي يتجمَّع أكثرُها مثلَ النجومِ أو الكواكب.

مجرتُنا كبيرةٌ ولكن حجمها يظل أصغرَ من حجمِ أنظمةٍ أخرى معروفةٍ مثلِ مجرةِ أَنْدروميدْ. ليس لجميعِها حجمٌ واحدٌ ولا شكلٌ واحد.

ويَسْبحُ في الكون أيضاً سُحُبٌ شاسعةٌ من الغازاتِ والغبار. وتتألَّقُ إذا أنارتْها نجمةٌ، كما هي الحالُ في سديمِ تريفيد.

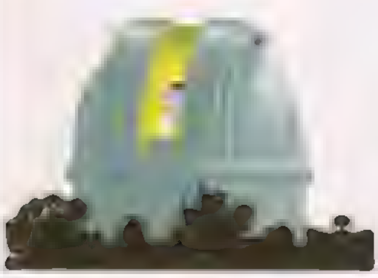


يمكنُك أن تشاهدَ في السماء، في ليلةٍ جميلةٍ غيرِ مقمرة، شريطاً طويلاً واضحاً بين النجومِ. إنه دربُ التبّانةِ أو الدربُ اللبني، وهو مجرتُنا. تقعُ الشمسُ والأرضُ على طرفِ المجرة.

يَرْصُد علماءُ الفلك بفضلِ أجهزةٍ تزدادُ تطوراً، هي مِقراباتٌ (تليسكوب) ضخمة، نجوماً لا تراها العينُ المجردة.

واليومَ تتيحُ أقمارٌ جديدة، مجهَّزةٌ بمقرابات، أن تذهبَ بعيداً في مراقبةِ الكون.

أكبرُ مقرابٍ في العالمِ هو في جورجيا.



الطقسُ حارٌ، الطقسُ باردٌ، الوقتُ نهار، الوقت ليل . . . تمرُّ النهاراتُ والليالي والفصولُ بانتظامٍ دقيق. إنها إيقاعاتٌ طبيعيةٌ تَخضعُ لنواميسِ نظامِنا الشمسي.

غالباً ما نجدُ أنفسَنا سعداءَ، نحن بني البشر، بأنَّ الليلَ قد أقبلَ. بعد نهارٍ طويلٍ من العملِ نحتاج إلى الراحة.
غداً سيكونُ نهار!





تُشرقُ الشمسُ من الشرق.

تبدو الشمسُ، كلَّ يومٍ، وكأنَّها عبرتْ قوساً دائريًا كبيراً في السماء.

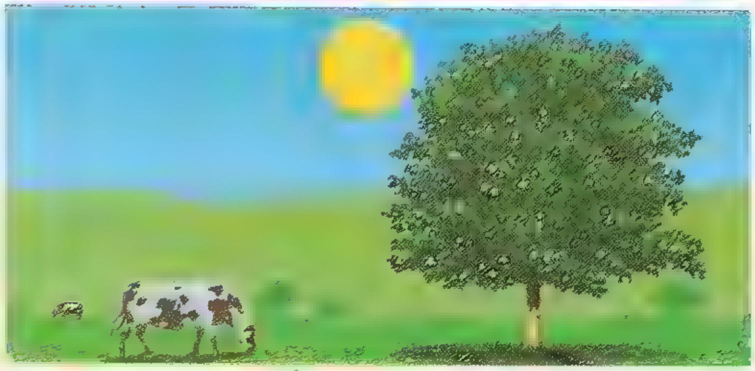
تشرقُ كلَّ صباحٍ من الشرق، ثم ترتفعُ في السماء. وعند الظُّهر تُصْبحُ في أعلى نقطةٍ في السماء. ثم تمضي نحو الجنوبِ وتنحدرُ لتغيبَ في المغرب، تَكْفهرُّ السماء، فيهبِطُ الليل.
غيْرَ أن الشمسَ ثابتةٌ في مِكانِها، لا تُشْرقُ ولا تغيبُ أبداً. فالأرضُ هي التي تدورُ على نفسِها.

وبما أن كوكبَنا كُرَويُّ الشكلِ فإن الشمسَ لا تُنيرُ إلا نصفَه دفعةً واحدة. فعلى القِسمِ المواجهِ للشمسِ يكون نهارٌ وعلى القسمِ المقابلِ يكونُ ليلٌ. وبما أنَّ الأرضَ تدورُ على نفسِها على الدوام فإنَّ الحدَّ الفاصلَ بينَ مناطقِ النهارِ ومناطقِ الليلِ ينتقلُ باستمرار. عندما يهبطُ الليلُ عندك يَعْبُرُ بيتُك على مَهَل من النورِ، إلى الظلمةِ. وعندما يعودُ إليك النهارُ يَخْرجُ بيتُك بهدوءٍ من الظلامِ ويواجهُ أشعةَ الشمس. وهكذا تنتقلُ الأرضُ ومعها سكانُها بين النهارِ والليلِ.
يستغرقُ دورانُ الأرضِ حولَ نفسِها أربعاً وعشرين ساعة. أي ما يسمَّى يوماً.

لا تعيشُ جميعُ البلدان الساعةَ ذاتها. فعندما يستيقظُ الفرنسيُّ صباحاً يكون الليل يغطي أميركا. وعندما تكون الساعة في بيروت تشير إلى الثامنة صباحاً تكون الساعةُ في بكين الثانيةَ بعد الظهر.

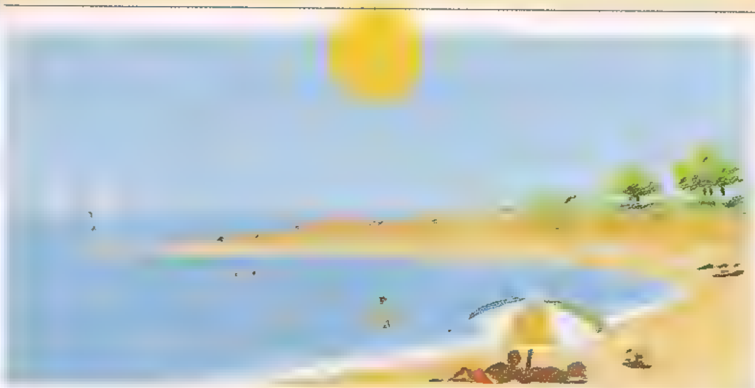
رِحلةُ الشمسِ اليوميّة





تقومُ الأرضُ بنُزْهةٍ بعيدةِ المدى حولَ الشمس : مليارِ كيلومترٍ تقريباً في السنة، هي زمنُ الفصولِ الأربعة.

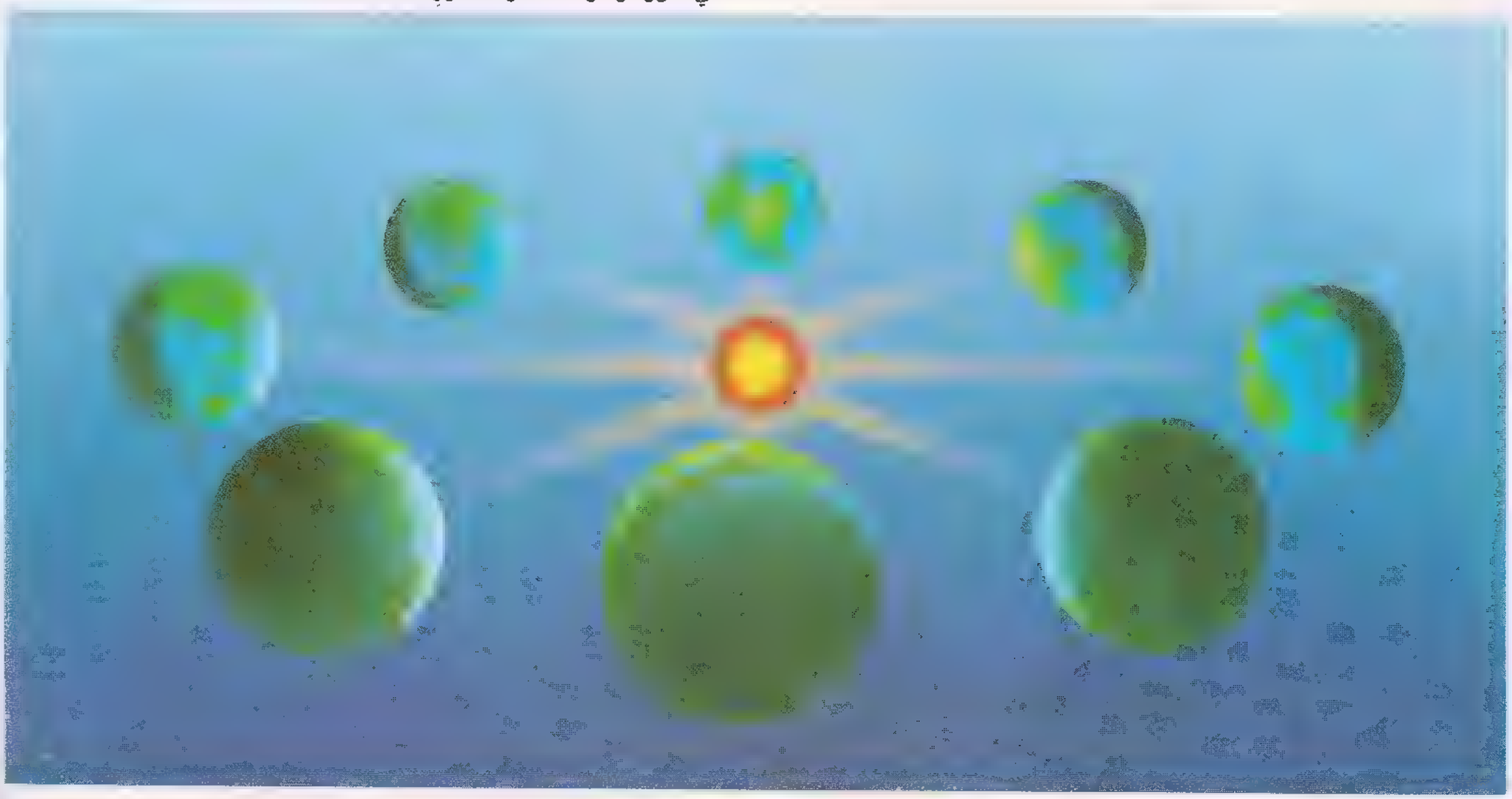
نحن مدينون بالفُصولِ الأربعةِ لهذا السّفَرِ الطويل. ولكن لا تظنَّنَّ أن الأرضَ في الصيفِ تكونُ أقربَ إلى الشمس. إن الواقعَ بعكسِ ذلك تماماً. تنشأُ حرارةُ الصيفِ مَن أن موقعَ الشمسِ يكونُ أعلى في السماء وأن أشعتَها تسقطُ عمودياً على رؤوسِنا وتظلُّ مدةً طويلةً فوق الأُفُق.



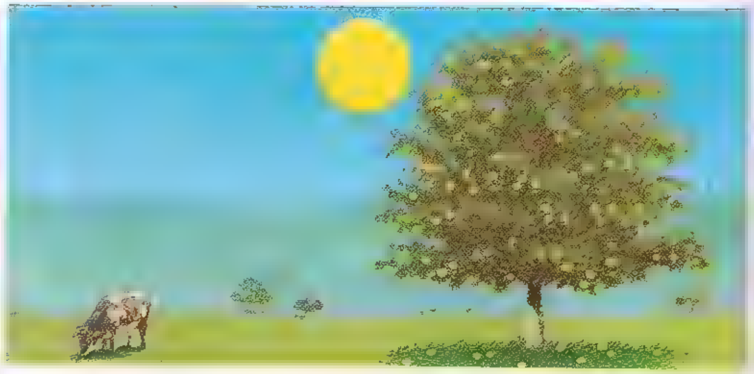
في مَطلعِ فصلِ الربيع، تَسْتغرِقُ رحلةُ الشمسِ من الفجرِ إلى الشفقِ اثنتي عشرةَ ساعةً يكون النهارُ وَالليلُ متساويين. ثم بعدَ ذلك تروحُ الشمسُ تبكر في الشروقِ قليلاً كلَّ صباحٍ وتتأخرُ في المغيبِ زمناً يسيراً كلَّ مساء.

يطولُ النهارُ وتحملُ أشعةُ الشمسِ إلى الأرضِ كميةً أكبرَ من النورِ والحرارة. **وفي بدايةِ الصيفِ** يصبحُ النهارُ سِتَّ عشرةَ ساعةً تقريباً. ويكونُ النهارُ الواقعُ فيه الحادي والعشرون من حزيرانَ أطولَ نهارٍ في السنة، إنَّه الانقلابُ الصيفي.

السنةُ هي الزمنُ الذي تَستغرقُه الأرضُ لتدورَ حول الشمس دورةً واحدةً. واليومُ (النهار والليل) هو الوقتُ الذي تحتاجُه لكي تدورَ مرةً واحدةً حولَ محْورِها.



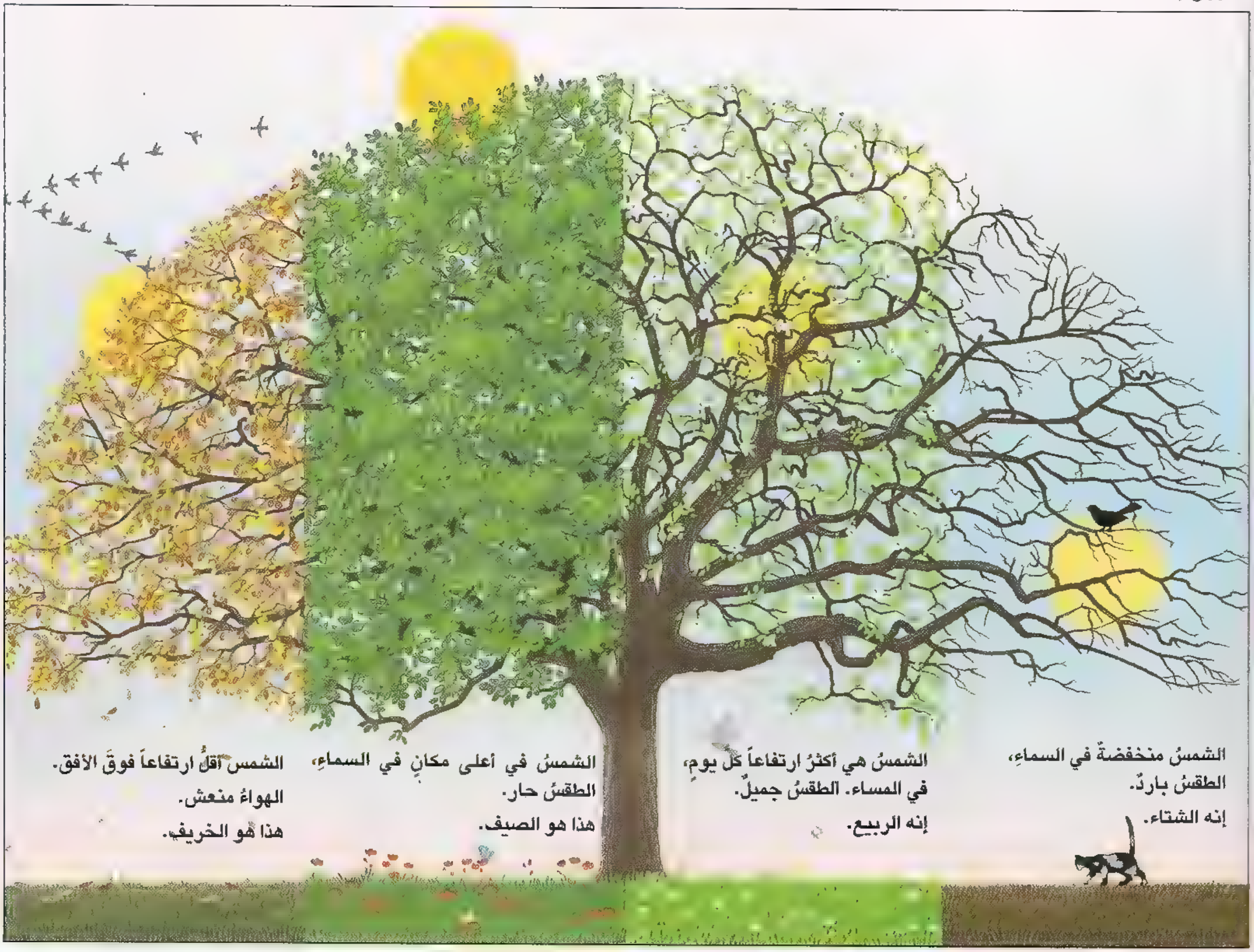
ربيعٌ، صيفٌ، خريفٌ، شتاء



عندَ الظهرِ تكونُ الشمسُ في أعلى موقعٍ لها في السنة. يكون الطقسُ حاراً. ولكن انطلاقاً من الانقلابِ يَقْصرُ النهارُ **وفي مُسْتهلِّ الخريفِ** يتساوى الليلُ والنهارُ: إنه الاعتدالُ الخريفي. وبعدَ ذلك تتباطأُ الشمسُ في الشروقِ كلَّ صباحٍ ويُسْرِعُ الليل في الهبوطِ مساءً.



ويزدادُ انحرافُ أشعةِ الشمسِ عندَ هبوطِها أكثرَ فأكثرَ، وتُنيرُ الأرضَ مدةً أقصرَ. يُصْبح الهواءُ رطباً منعشاً. **وعند قدومِ الشتاء** يهبطُ الظلامُ على الأرضِ مُنْذُ الساعةِ الخامسةِ بعدَ الظهر. الانقلابُ الشتوي هو أقصرُ نهار في السنة.



الشمسُ منخفضةٌ في السماءِ،
الطقسُ باردٌ.
إنه الشتاء.

الشمسُ هي أكثرُ ارتفاعاً كلَّ يومٍ، في المساء. الطقسُ جميلٌ.
إنه الربيع.

الشمسُ في أعلى مكانٍ في السماءِ،
الطقسُ حار.
هذا هو الصيف.

الشمس أقلُّ ارتفاعاً فوقَ الأفق.
الهواءُ منعش.
هذا هو الخريف.

تُدَفِّىء الشمسُ الأرضَ وتنيرُها بطريقةٍ غيرِ متساوية . .

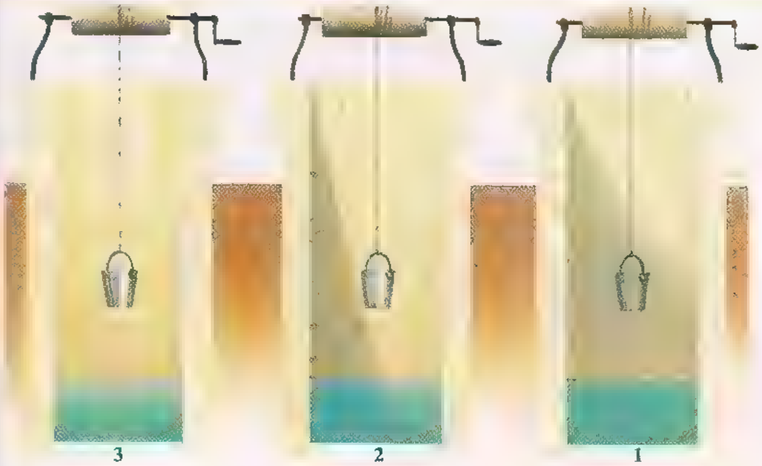
وبما أنَّ الأرضَ منحرفةٌ قليلاً بالنسبةِ إلى الشمسِ فإنها لا تتلقَّى أشعتها في كلِّ مكانٍ بالطريقةِ نفسِها، فعندَ القطبين وعندَ خطِّ الاستواءِ والمدارين لا يتبدّلُ طولُ النهارِ والليلِ كما في مناطِقنا وليس في تلك المناطقِ دورةُ الفصول .

فلو كنتَ تعيشُ قربَ خطّ الاستواء لكُنتَ ترى الشمسَ تمرُّ فوقَ رأسِك تماماً عند الظهر . وهذا ما يُسمَّى السَّمْتَ (أو الأوْج) . تَسْقطُ أشعتُها عَمودياً ولن يكونَ هناكَ ظِلٌّ على الأرض .



يكونُ النهارُ والليلُ متساويين طولاً، عند خطِّ الاستواءِ، طوالَ أيامِ السنة، ويكونُ الطقسُ حارًّا في جميعِ الفصول .

عند القطبين، تجتازُ أشعةُ الشمسِ، باتِّجاهٍ منحرف، طبقةً عظيمةً في جوِّنا . وتَفْقدُ لدى مرورِها قسماً كبيراً من حرارتِها .



أُنْظرْ كيفَ تصلُ أشعةُ الشمسِ إلى قَعرِ بئرٍ، عندَ القطبين (1) وفي المناطقِ المتوسطةِ (2) وعندَ خطِّ الاستواء (3) حيثُ تُضاءُ البئرُ إلى قعرِها مهما كانتْ عميقة.

ولهذا يكونُ الطقسُ بارداً على مدارِ السنة، وما يزيدُ من حِدَّةِ البردِ طولُ الليلِ القطبي الذي يدومُ ستةَ أشهر . وخلالَ هذه المدةِ لا تُشرقُ الشمسُ عندَ الأفق . ثم يُقبلُ النهارُ القطبيُّ الطَويلُ الذي يدومُ أيضاً ستةَ أشهرٍ . وعند ذاك يمكن أن نرى شمسَ منتصفِ الليلِ التي تبدو وكأنَّها تدورُ في السماء دونَ أن تغيبَ . تقتربُ من الأفقِ عندَ مُنْتصفِ الليل ثم ترتفعُ دونَ أن تتوارى عن الأنظار .

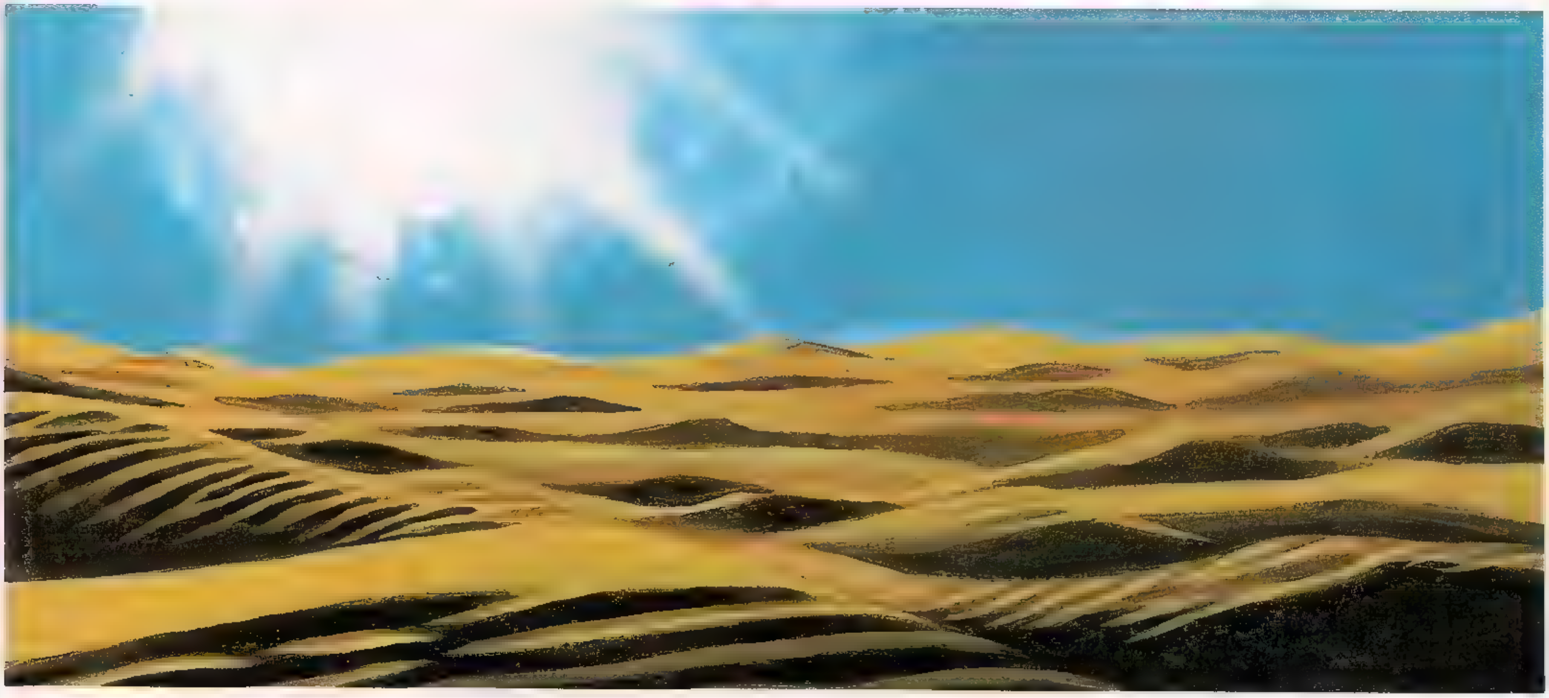




يكون النهارُ والليلُ القطبيان، عندَ القطبين، مختلفين. فعندما تكونُ شمسُ منتصفِ الليلِ متألقةً في الشمالِ عندَ القطبِ يكونُ ليلٌ دامسٌ في القطبِ الجنوبي.

الشَّفَقان القطبيان

يكونُ الليلُ القطبيّ أحياناً مُضاءً بغِلالاتٍ من النورِ متعددةِ الألوان: هذا ما نسميه الشفقَ الشماليَّ في الشمالِ والشفقَ الجنوبيَّ في الجنوبِ. تتغيَّرُ ألوانُهما الخضراءُ والأرجوانيةُ أو الذهبيةُ، وأشكالُهما، وتكونُ على صورةِ شلاَّلٍ أو قوسٍ أو سِتارة، تتغير تَبعاً لارتفاعِ المكانِ الذي يتكونان فيه. ويعودُ منشأ هذه الظاهرةِ إلى الشمسِ التي تَبثُّ دونَ انقطاع، موجةً من الجُزَيئاتِ المشحونةِ بالطاقةِ الكهربائية: تلك هي الريحُ الشمسيةُ. فهذه الريحُ لا تدخلُ جوَّ الأرضِ إلا عندَ مستوى القطبين. ويُطْلقُ ولوجُ الريحِ الشمسيةِ هذا طاقةً عظمى تولِّدُ هذه المشاهدَ السحريةَ.

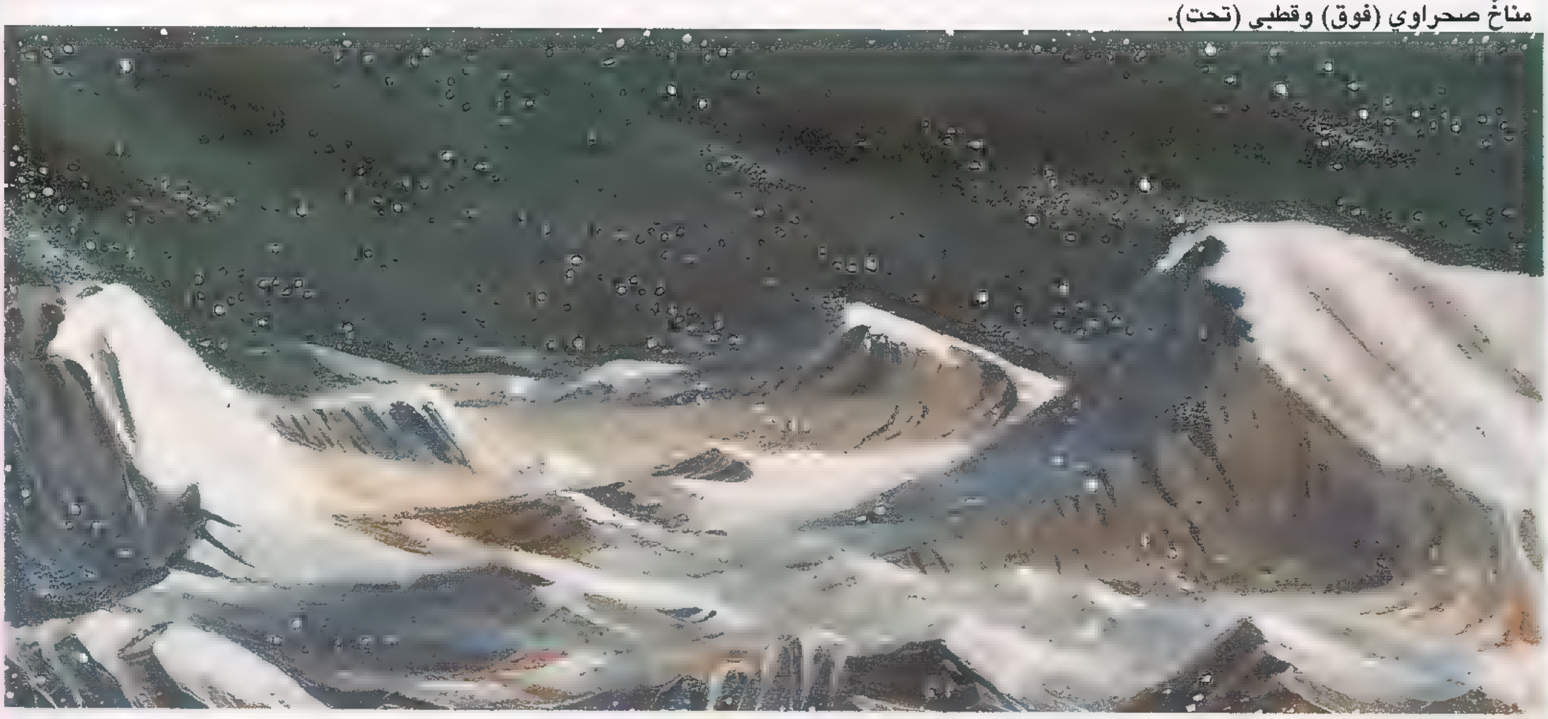


مُناخاتُ الأرضِ هي على كثيرٍ من التنوّع. نعيشُ، في المناطقِ المعتدلة، في مُنْتصفِ الطريقِ بين القُطْبِ الشماليّ البارِدِ والجاف، وخطِّ الاستواءِ الحارِّ والرَّطب.

تُطَوِّقُ القطبين مساحاتٌ شاسعةٌ بيضاءُ من الثلجِ والجليدِ، حيثُ يمكنُ أن تسقطَ درجةُ الحرارةِ إلى خمسين درجةً تحت الصفر.

ثمّةَ مناطقُ فسيحةٌ، **هي الصحارى**، تكونُ فيها الأرضُ حارَّةً جدًّا. فلا يكونُ هناك أثرٌ لغيمةٍ ما فوقَ هذا المواقدِ الطبيعية، (لِشدَّة حرارتها). ويكادُ لا يتساقطُ فيها المطرُ على الإطلاق. إن الحياةَ شاقَّةٌ في الصحارى: تندُرُ فيها الحيواناتُ، والنباتاتُ أكثرُ نُدْرةً (قِلَّةً).

مناخٌ صحراوي (فوق) وقطبي (تحت).

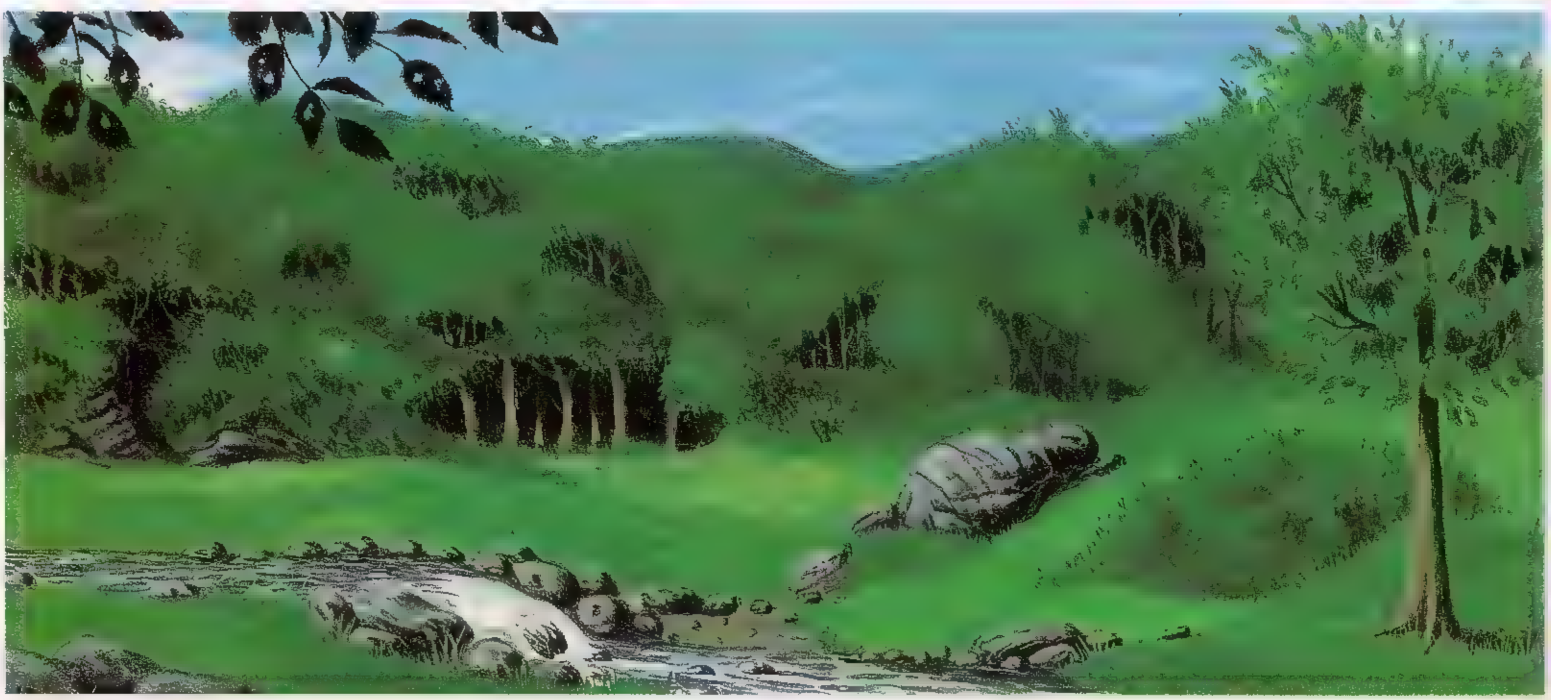




في مِنطقةِ ما دونَ المَدارَين، تنهمرُ الأمطارُ بغزارةٍ. تتوالى مواسمُ المطرِ ومواسمُ الجفافِ بانتظام. فالعشبُ المخضوضِرُ في فصلِ الأمطارِ يصبحُ قشًّا أصفرَ في فصلِ الجفاف.

إننا نعيشُ في مُناخٍ معتدلٍ لا يعرفُ درجاتِ الحرارةِ القُصوى، حتى في قلبِ الشتاء. يهطلُ فيها من الأمطارِ ما يكفي لجعلِ الريفِ دائِمَ الاخضرارِ، ويندرُ أن تَجِفَّ الأنهارُ كما تجفُّ أنهرُ الصحارى. تتقاسمُ الأمطارُ والشمسُ، بالنسبةِ إلينا، السنةَ حِصَصاً متساوية.

مُناخٌ مَداري (فوق) ومعتدلٌ (تحت)





يبدو الهواءُ الذي يُحيطُ بنا غيرَ منظورٍ وغيرَ ملموس. غير أنَّ هناك طرقاً عِدَّةً لتنشُّقِ الهواء. يكون في الغرفةِ، هذا الموضعِ المحدودِ، لا لونَ له، ولكنه، في الخارجِ، إذا نظرت إلى الأفقِ، يُصْبِحُ أزرقَ اللون. كان الرسَّامون القدماءُ يُحبون أن يمثِّلوا هذه المناظرَ الرائعةَ حيثُ تكونُ الأبعادُ مغشَّاةً بالأزرق.

إننا نتنفَّسُ كلَّ لحظة هذا الهواءَ الذي يحيطُ بنا، دونَ أن نتنبَّهَ إلى ذلك. وهو يحتوي الأوكسجينَ الضروريَّ لحياتِنا.





إذا ركضتَ بسُرعة قصوى مبسوطَ الذراعين تَشعرُ بمقاومةِ الهواءِ الذي يحدُّ من سيرِك.

الهواءُ حولنا

إنه مزيجٌ غازيٌّ. يحتوي بشكلٍ أساسي، الآزوتَ والأوكسجينَ وغازَ الكربونيك. والهواءُ قوةٌ حاملةٌ ضخمة. فالطائراتُ والحوَّاماتُ والعصافيرُ وطائرتُك الورقيةُ تعتمدُ على الهواءِ لكي تطير.

هذه الطبقةُ من الهواءِ التي تحيطُ بالأرض، هي الجو. ففي أدْنى مستوى من الأرضِ، مستوى البحرِ، نتلقَّى ثِقْلَ كثافةِ الطبقةِ الهوائيةِ بكاملِها. هذا ما ندعوه الضغطَ الجوّي. إننا لا نشعرُ به لأنه يضغطُ من جميعِ الجهات. يتناقصُ الضغطُ الجويُّ مع الارتفاعِ. يَنخفِضُ إلى النصفِ على ارتفاعِ ستةِ آلاف متر.

يتنقلُ روادُ الفضاءِ، في الجو في فراغ. ليس ثَمَّةَ ضغطٌ جويٌّ فإذا خرجوا من بزَّاتهم الفضائية أو من مركبتِهم التي تحتوي هواءً اصطناعياً، ينفجرون، لن يعودَ جسمهُم مضغوطاً من جميعِ الجهات كما هي الحالُ على الأرض.

إن ندرةَ الهواءِ في الأماكنِ العاليةِ تضطرُّ متسلِّقي الجبالِ إلى ارتداءِ قناعِ أكسجين عندما يغامرون في التسلُّقِ إلى قممِ أعلى.

الجوُّ مِصفاةٌ تقينا من الأشعةِ الشمسية

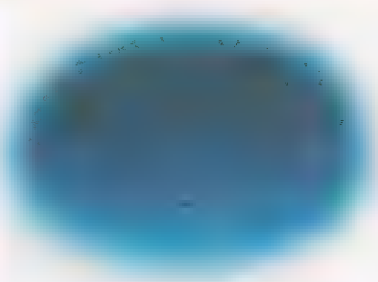
الحرارةُ التي تنطلق من الشمس عظيمةٌ جداً ولكن القسمَ الأعظمَ منها يصطدمُ بالهواءِ ويعودُ إلى أعماقِ الكون.

الهواء، رداءُ الأرضِ الغازيّ

والقسمُ الآخرُ الذي يجتازُ الجوَّ يسخِّنُ الأرض. فلو كانتِ الأرضُ تحتفظُ بالحرارةِ التي تتراكمُ أثناءَ النهار، لكانتِ الحرارةُ ارتفعتْ إلى درجةٍ تَغلي معَها البحارُ. ولكن لحسن الحظِّ فإنَّ الأرضَ تخسرُ من الحرارة أثناءَ الليل ما تشرَّبتْه أثناءَ النهار.

وهكذا يلعبُ الجوُّ دورَ القُبَّة الزجاجية.

فهو يصفِّي في النهارِ أشعةَ الشمسِ ويقومُ في الليلِ بدورِ ستارٍ عازلٍ ويَحُولُ دونَ برودةِ الأرض.



وعلى الجبالِ الشاهقةِ حيثُ يكونُ الجو رقيقاً تتغيرُ الحرارةُ بشكلٍ عنيفٍ بينَ النهارِ والليل.

يَنْشرُ الجوُّ نورَ الشمس.

فلولا الجوُّ لتألقتِ الشمسُ والنجومُ في رابعة النهارِ على أرضيةٍ سوداءَ تماماً. إنها جزيئاتٌ معلّقةٌ في الهواءِ تمتصُّ النورَ وتُعطي السماءَ ألوانَها



1. الشمسُ مشرقةٌ، الهواءُ، اليومَ رطبٌ جدًّا، ويظل الضوءُ الذي يقفِزُ على نقاطِ الماءِ أبيضَ.

4. يتغيرُ لونُ السماءِ في النهار.



2. الطقسُ جميلٌ جدًّا، الهواءُ نقيٌّ وجاف، وهو من عوامل تكوينِ اللونِ الأزرق.

5. إن قَفَزاتِ نورِ الشمسِ على عناصرِ الجو هي التي تُكوِّنُ السماء.



3. أقبلَ المساء، الشمسُ تغيب، يتراكمُ غبارٌ عندَ الأفُقِ، السماءُ حمراء.

6. وبعد غروبِ الشمسِ بزمن، لا يعود نورُها ينيرُ الأفق، فتصبحُ السماءُ سوداء

ماذا يجري في الجوّ؟



قوةٌ معدومة: سُكون



قوةُ درجة 3: نسيمٌ خفيف.

نادراً ما تكونُ أقربُ الطبقاتِ من الجو ساكنةً.





قوة درجة 6: هواءٌ منعشٌ.



قوة درجة 8: ريح.

إنها متحركة، تدورُ مولِّدةً الرياح.

من أين يتأتى تحرُّكُ الهواء؟



إن التفاوتَ في درجةِ الحرارةِ في الهواءِ هو الذي يولِّد هذه الحركة، الهواءُ الحارُ خفيفٌ، يرتفعُ فيَحلُّ محلَّه الهواءُ الباردُ الذي هو أثقلُ منه. فعلى شاطىءِ البحرِ مثلاً، يبعثُ البحرُ، نهاراً، هواءً منعشاً. والشاطىءُ الذي يَسْخنُ بسرعةٍ أكثرَ في الشمس، يبعثُ هواءً ساخناً. فيأتي هواءُ البحرِ المنعشُ ليحلَّ محلَّ هواءِ الشاطىءِ الساخن: تولِّد هذه الحركة نسيماً يتَّجهُ من البحرِ إلى اليابسة.

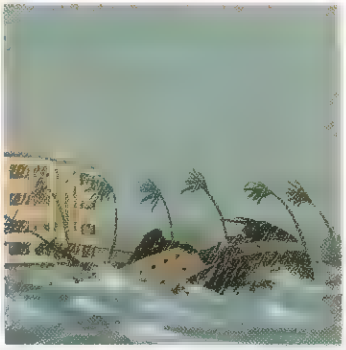
وفي الأعالي، على ارتفاعٍ نحو ألفٍ ومئتي مترٍ تعصِفُ تياراتٌ قويةٌ تدورُ حولَ الأرض. كثيراً ما تَستخدمُها الطائراتُ لتطيرَ بسرعةٍ أكبر.

تَستخدم الطواحينُ قوةَ الريحِ لتديرَ مراوحَها.



شجرةٌ شوهتْها الريح.


قوةٌ درجة 10: عاصفة.


قوةٌ درجة 12: إعصار.

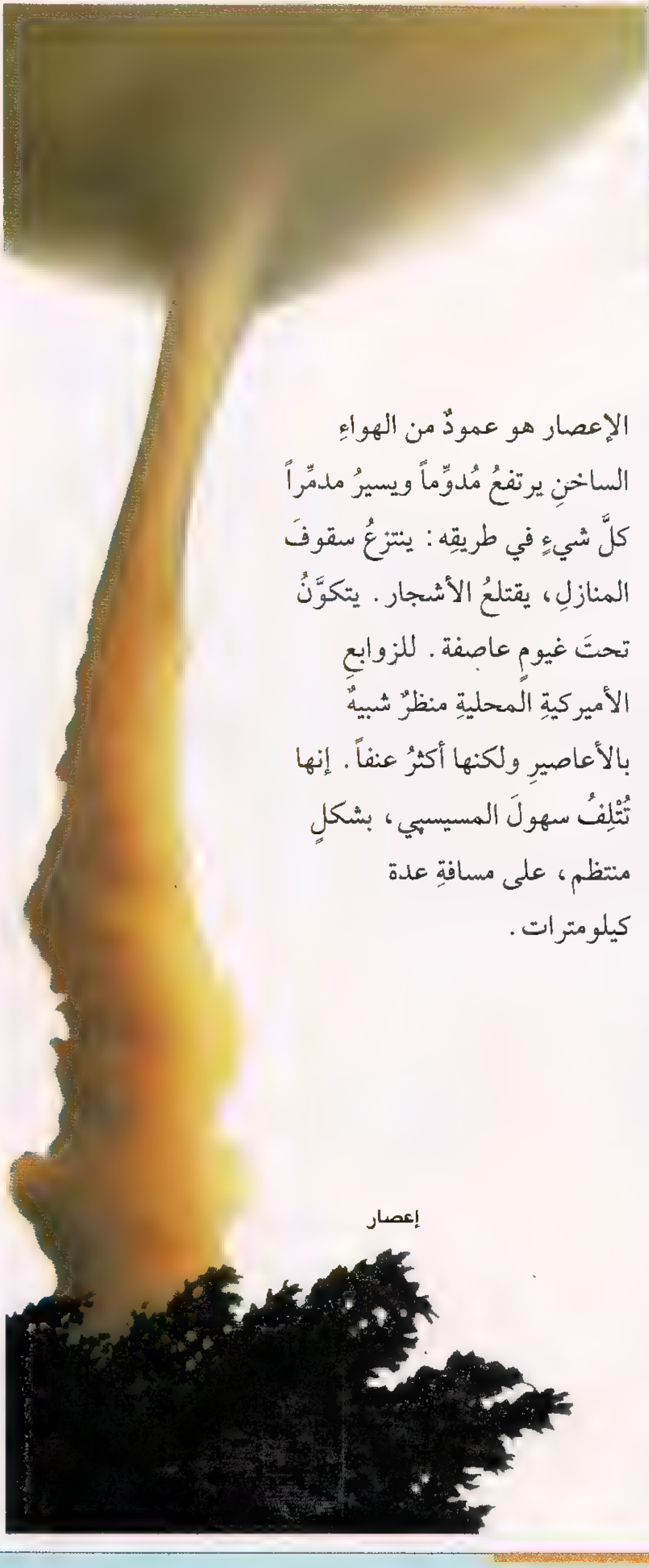
قوةُ الريح

تُقاسُ قوةُ الريحِ من 0 (صفر) إلى 12 تَبعاً لقوَّتِها. قوةٌ من درجة صفر (0) تعادِلُ السكونَ وقوةٌ من درجةِ 12 تساوي إعصاراً، عندما تتعدى سرعةُ الريحِ المئةَ والعشرين كيلومتراً في الساعة.

إن الأميرالَ الإنكليزيَّ بوفور هو الذي فكَّر بقياسِ الريح. تُشكِّلُ هذه الأرقامُ سُلَّمَ بوفور. تعادلُ العواصفُ القويةُ في أوروبا الرقمَ 10. وللعثورِ على أعاصيرَ بقوةِ 12 درجة يجبُ الذهابُ إلى المناطقِ المدارية.

ففي القطبِ الشمالي تهُبُّ الريحُ بشكلِ عاصفةٍ، بهباتٍ عنيفة. تلك هي العاصفةُ الثلجيةُ. تعصِف بعنفٍ إلى درجةِ أنها في بِضع دقائقَ تنتقلُ من السكونِ المطلقِ إلى سرعةِ أربعةٍ وخمسين كيلومتراً في الساعة. تثيرُ الثلوجَ أثناءَ مرورِها حتى أنَّ الناسَ لا يرون سوى لمسافةِ عدةِ أمتار.


يولِّدُ المحركُ الهوائي تياراً كهربائياً بفضلِ الريحِ التي تحرِّكُ مراوحه.


إعصار

الإعصار هو عمودٌ من الهواءِ الساخنِ يرتفعُ مُدوِّماً ويسيرُ مدمِّراً كلَّ شيءٍ في طريقِه: ينتزعُ سقوفَ المنازلِ، يقتلعُ الأشجار. يتكوَّنُ تحتَ غيومٍ عاصفة. للزوابعِ الأميركيةِ المحليةِ منظرٌ شبيهٌ بالأعاصيرِ ولكنها أكثرُ عنفاً. إنها تُتْلِفُ سهولَ المسيسبي، بشكلٍ منتظم، على مسافةِ عدة كيلومترات.

ماذا يجري في الجوّ؟



هناك مَثَلٌ قديمٌ يقول: «إذا لم يهطُلِ المطرُ، خذْ معك مِظلةً، وإذا أمطرتِ السماءُ، إفعلْ ما يحلو لك». يتبدّلُ الطقسُ غالباً. تسيرُ الغيومُ، يدفعُها هبوبُ الرياحِ القويةِ كُتلاً خفيفةً تتبدَّدُ عند الأفقِ أو تتجمعُ وتتراكمُ كُتَلاً سوداءَ تتناثرُ على مستوى الأرض.

ولكن من أينَ تأتي الغيوم؟

يوجدُ الماءُ في الهواءِ ـ على شكلِ بخارٍ ـ، في مجاري المياهِ، على الجبالِ المغطَّاةِ بالثلوجِ، ولكن بنوعٍ خاصّ، في البحارِ والأوقيانوساتِ التي تغطِّي أكثرَ من نصفِ سطحِ الأرض. وعندما تسخِّنُ الشمسُ مياهَ الأوقيانوساتِ تحوِّلها إلى بُخار. يتصاعدُ البخارُ عندَ ذاكَ في الجوِّ حيثُ يصادِفُ هواءً بارداً. والهواءُ البارِدُ يمتصُّ من بخارِ الماءِ أقلَّ مما يمتصُّ الهواءُ الحارُّ. فيتخلصُ منه بتحويلِهِ إلى ماءٍ سائلٍ على شكلِ قطراتٍ صغيرة.

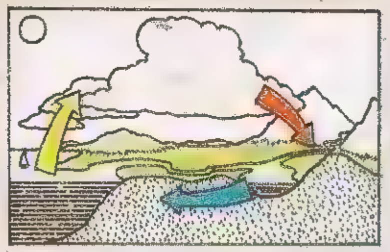


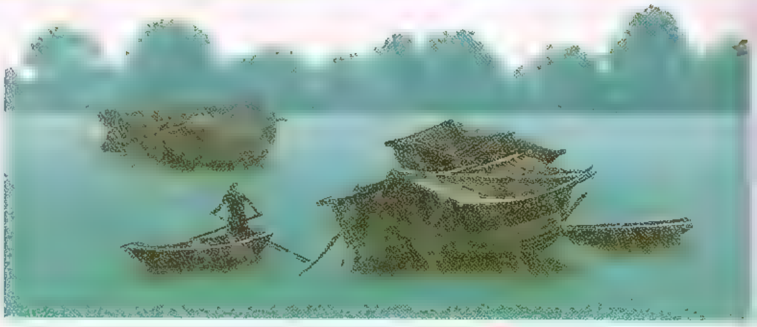
دورةُ المطر

تَتسرَّب مياهُ الأمطارِ إلى باطنِ التربةِ وتتحوَّلُ إلى أنهار.

تَصُبُّ الأنهارُ في البحرِ.

تتبخرُ مياهُ البحر. فتتكونُ غيومٌ تنسكبُ مطراً. إن مياهَ الأرضِ لا تضيعُ أبداً!





الرياحُ الموسمية، فصلُ الأمطارِ في المناطقِ المدارية

بإمكانِكَ أن تلاحظَ هذه الظاهرةَ ـ ظاهرةَ المطرِ ـ إذا وضعتَ صحناً بارداً فوق ماءٍ يغلي. فينتشرُ عليه رذاذُ ماء. عندما لامسَ البخارُ الحارُّ الصحنَ الباردَ تحولَ إلى ماءٍ سائلٍ. لقد تكاثفَ. عندما تتراكمُ قطراتُ الماءِ في الجوِّ تتحولُ إلى غيوم.

لماذا تتساقطُ قطراتُ الغيوم؟

إنها آلافٌ وأحياناً ملايين الأطنانِ من الماءِ السابحِ هكذا دون مشقَّةٍ فوقَ رؤوسِنا، ليستْ كلُّ الغيومِ مصحوبةً بالأمطار. لكي تنهلَّ القطراتُ يجبُ أن تتضخَّم.
يمتصُّ كبيرُها صغيرَها فتنتفخُ وتُصبحُ ثقيلةً إلى حدٍّ لا تستطيعُ معه الطوافَ في الفضاء، عندئذٍ تتساقطُ، ذاك هو المطر.

كيف نتعرَّفُ إلى الغيوم؟

في الفضاءِ أنواعٌ كثيرةٌ من الغيومِ تبدو لنا على أشكالٍ مختلفةٍ، وهي تبعثُ الحيويةَ في السماء. بعضُها ينتشرُ عموديًّا ويكوِّن تشكيلاً يشبهُ زهراتِ قُنَّبيطٍ ضخمة. إنها تلكَ السحبُ الجميلةُ البيضاءُ الكثيفةُ التي تبشِّرُ، عموماً، بالطقسِ الجميلِ إلا إذا كانتْ رُكاماً مُزْنيّاً قاتماً يرتفعُ في أعالي السماءِ كنبتاتِ فُطرٍ ضخمةٍ. فتكونُ عندئذٍ مسؤولةً عن هُبوبِ العواصفِ الرعدية.

وبعضُ السحبِ ينتشرُ أفقيًّا على صورةِ طبقاتٍ رقيقة: إنها السحبُ الامتداديةُ المنبسطةُ (الرهَل). وللسحابِ الرقيقِ المرتفعِ شكلُ كُببِ الغزْل. إنها سحبٌ بيضاءُ رقيقةٌ وقد تنسحبُ على شكلِ خيوطٍ أو ألياف.



يبدأ اسمُ الغيومِ المتدرجةِ إلى ارتفاعِ ألفينِ وخمسمئة مترٍ تقريباً بكلمةٍ بمعنى «المُمْتدّ أو المنبسط»، واسم الغيومِ التي تظلُّ على ارتفاعٍ يتراوحُ بين ألفين وستةِ آلافِ مترٍ بكلمة تعني «المرتفع»، واسم الغيومِ التي ترتفعُ إلى ما فوق ستةِ آلاف مترٍ يبدأُ بكلمةٍ تعني «الخيط».
يشكلُ السحابُ السِّمْحاقي الطَّبَقي ضباباً خفيفاً وما يُشْبه الهالةَ أمامَ الشمسِ أو القمر.
تتشكَّلُ الغيومُ الرُّكاميةُ المرتفعةُ، على علوٍّ يقربُ من أربعةِ آلافِ مترٍ وتنتظمُ على هيئة كُببٍ ضخمةٍ على مسافاتٍ متفاوتةٍ بعضُها عن البعضِ الآخر. فيقال عندئذٍ إن السماءَ مرقَّطةٌ. والآن إرفعْ ناظريك وتطلعْ إلى السحبِ العجيبةِ تتراكضُ في السماء.

1 ـ سِمحاقٌ طبقي
2 ـ رُكامي مرتفع
3 ـ ركامٌ مُزْنيٌّ قاتمٌ
4 ـ سحابٌ رُكامي

عندما يكونُ النهارُ حاراً جدًّا يُصْبحُ الهواءُ خفيفاً ويرتفعُ بسرعةٍ في الفضاء. فتتشكلُ سُحُبٌ تراكميةٌ مُزْنيةٌ تسوِّدُ منظرَ الأفق. تهُبّ الريحُ وتقتربُ العاصفة. تعلو قطراتُ الماءِ وتهبطُ في الغيوم. تشحنُ هذه الحركاتُ جميعُها الغيومَ بكمياتٍ ضخمةٍ من الكهرباء



بالنسبة إلى الأغارقة (اليونان) كان الإله زَفْسُ هو الذي يُطْلِقُ الصواعق.



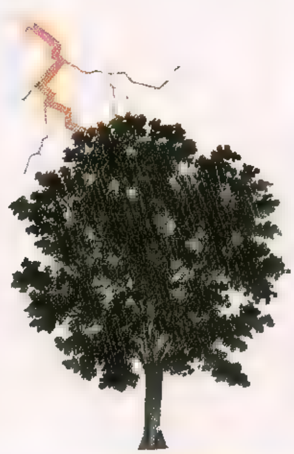
وتنطلقُ بين غيمتين أو بين غيمةٍ والأرضِ شراراتٌ عملاقةٌ بخطٍّ مكسَّرٍ: ذاكَ هو البرقُ.

إن قوةَ البرقِ لرهيبةٌ

ليستْ بذاتِ خطرٍ إذا بقيتْ في الفضاء، ولكن إذا بلغتِ الأرضَ، فإنها الصاعقةُ الضاربةُ قد تسقطُ على صخرةٍ حادَّةِ الرأسِ أو على قُبّةِ جَرَسٍ أو على شجرةٍ منفردةٍ في حقلٍ أو في الماءِ. تلتقطُ واقيةُ الصواعقِ، وهي هوائيٌّ متصلٌ بالأرضِ، كهرباءَ الصاعقةِ وتصوِّبُها نحو الأرضِ مُنقذةً بذلك المنازلَ من خطرِها.



وفي اللحظةِ التي يلمعُ فيها البرقُ ينفجرُ دَوِيّ عظيمٌ، إنه **الرعدُ**. حتى ولو كانت العاصفةُ بعيدةً فإننا نرى في الحال، لمعانَ البرقِ لأنه ينتقلُ بسرعةِ ثلاثمئةِ ألفِ كيلومترٍ في الثانية! أما دويُّ الرعدِ فهو أبطأ في الوصول إلينا. فهو ينتقلُ بسرعةِ ثلاثمئةٍ وثلاثين متراً فقط في الثانية. فإذا عَدَدْتَ الثوانيَ منذُ اللحظةِ التي يلمعُ فيها البرقُ في السماءِ حتى سماعِ انفجارِ الرعد، بإمكانك أن تعرفَ ما إذا كانتِ العاصفةُ بعيدةً أم قريبة: إضربْ عددَ الثواني بسرعةِ الصوت. فإذا كان الوقتُ بين البرقِ والرعدِ عشرَ ثوانٍ، تكونُ العاصفةُ على بعدِ ثلاثةِ آلافٍ وثلاثمئة متر، أي ثلاثةِ كيلومترات وثلاثمئة متر من مكانِ وجودِك.



عندما تنطلقُ العاصفة، لا تلجأ إلى شجرةٍ منفردةٍ بل عُدْ إلى بيتِك بسرعة.

العاصفةُ وقوسُ قُزَح

أحياناً، وعلى أثرِ وابلٍ من المطرِ، تمرُّ الشمسُ بين غَمامتين. فإذا لم تكنْ مرتفعةً في السماء، نرى نصفَ دائرةٍ لامعةٍ متعددةِ الألوان: ذاكَ هو قوسُ قُزَح.

يتراءى لنا نورُ الشمسِ أبيضَ، لكنَّه في الحقيقةِ مؤلَّفٌ من أنوارٍ مختلفةِ الألوان، عندما يخترقُ شعاعُ الشمسِ قطرةَ ماء، ينحرفُ قليلاً عن خطِّ سيره. ولكن كل لونٍ ينحرف بطريقة مختلفة.

لهذا فإنَّ بإمكانِ قطرةِ الماءِ أن تفصِلَ نورَ الشمسِ إلى عدةِ أنوارٍ ملوَّنة: وهكذا تُشكِّلُ آلافُ القطراتِ من الماءِ، السابحةِ في الفضاء، بعدَ المطر، قوسَ قُزَحٍ ينطلق من الأحمرِ في الخارجِ دائماً، إلى البرتقالي فالأصفرِ فالأخضرِ فالأزرقِ فالنيلي فالبنفسجي.

إذا وضعتَ نافورةَ ماءٍ دقيقةً في نورِ الشمس تلاحظُ ظهورَ ألوانِ قوسِ قُزَح.





نجومٌ ثلجية

عندما تهبطُ درجةُ الحرارةِ فجأةً إلى ما دونَ الصفرِ تتحَوَّلُ قَطَراتُ ماءِ الغمامِ إلى ما يُشْبهُ الإبَر الدقيقةَ جدًّا أو إلى بِلَّوراتٍ أكبرَ ذاتِ أشكالٍ هندسية. تحتوي هذه البلوراتُ دائماً على سِتِّ شُعَبٍ، إنها نجومُ الثلج.

ثمّةَ أشكالٌ مختلفةٌ من نجومِ الثلج

إذا كانَ الهواءُ متحرِّكاً، تتعلقُ النجومُ بعضُها ببعضٍ وهي متساقطةٌ فتشكلُ الشرائحَ أو الندائفَ الثلجية.

النديفةُ أو شريحةُ الثلجِ هي عبارةٌ عن قليلٍ من الجليدِ مع كثير من الهواءِ المحصورِ بين بلورات الجليد، كمِثْلِ وسادةٍ منفوخةٍ بالريش وهواء بين الريش.

يكون الثلجُ الساقطُ حديثاً خفيفاً، ثم يتراكمُ ويتكاثفُ.





يَصْنعُ هذا الولدُ تِمثالَ شخصٍ من الثلجِ، يضغطُ الثلجَ بين راحتيهِ ليقسوَ، تلتحمُ البَلّورات الخفيفةُ وتطردُ الهواءَ المحصورَ في فجواتِ نجومِها، يُصْبحُ الثلجُ المضغوط، بهذه الطريقةِ، متماسكاً ويكون التمثالُ أكثرَ صلابة. إذا سقطَ الثلجُ هذه الليلةَ يتحولُ رداؤه الثلجي إلى جليد. وهكذا تتكوّنُ إلى حدٍّ ما المجالدُ أو الأنهرُ الجليدية.

في الجبلِ، يسيطرُ البردُ طَوالَ أيامِ السنة على ارتفاعِ أكثر من ثلاثةِ آلافِ متر. فلا وجودَ للمطرِ هناك. يسقطُ الثلجُ فقط ويتكدَّسُ عندَ أسفلِ السفوحِ الوَعرة. ومع وجودِ البردِ لا يذوبُ الثلجُ كلّياً أبداً. وعاماً بعدَ عام يشكِّل طبقةً تتكاثفُ مع مرورِ السنين وتتجمَّدُ ليلاً، تنضغطُ وتتحولُ إلى خَشيفٍ (ثلج على شكل حُبَيبات) ثم إلى جليدٍ.

المَجْلَدَة هي لسانٌ ضخمٌ من جليد.

عندما تَسيرُ المجلدةُ ـ النهر الجليدي ـ في مجراها، نحو سافلتِها، أي أسفلِ المنحدر، يجتازُ عوائقَ وتتشوَّهُ فجأةً بطريقةٍ غيرِ منتظمة. وبما أن الجليدَ ليسَ ليِّناً، تُسَبِّب هذه التحركات فيه بعضَ التصدُّعات. تتفتحُ هذه التصدُّعاتُ بعضَ الملِّيمترات، ثم تتسعُ، في أيامٍ قليلة، إلى عدةِ أمتار. يمكن أن يبلغَ عمقُها ستين متراً.

تُقْفلُ التصدّعاتُ أحياناً في سافلةِ المجرى، يلحمُها الجليد. وإذا كانَ المنحدرُ قويّاً تتكاثرُ التصدُّعاتُ وتشكِّلُ مزيجاً من الشِّعافِ (القِمم) والنتوءاتِ الجليدية التي تدعى سَرَكاً وهي يمكن أن تنهدمَ في أيةِ لحظة. نرى في هذه الكُتلِ الضخمةِ طبقاتٍ مُنَضَّدةً من الجليدِ الأزرقِ عندما يكونُ نقيًّا وكثيفاً، والأبيضِ إذا كان لا يزالُ يحتوي على فقاقيعَ من الهواء أختزَنها عند تشكُّلِه.



ماذا يجري في الجوّ؟

تتيحُ لنا مراقبةُ السُّحُبِ والرياحِ التنبُّؤَ بما سيكونُ عليه الطقسُ. يمتلكُ علمُ الأرصادِ الجويةِ اليومَ أجهزةً مُتْقنةً لدراسةِ ما يجري في الجو.



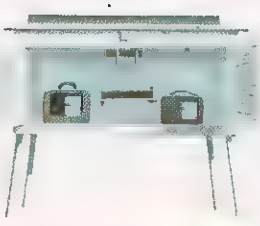


فيما مضى كان الفلاحون وسكانُ الجبالِ والبَحَّارةُ يعرفون دلائلَ عديدةً في الطبيعةِ تساعدُهُم على التنبُّؤِ بالطقسِ. إن خروجَ الضفدعةِ من الماءِ دليلٌ على قدومِ طقسٍ صاحٍ جميل. وإذا بقيتْ في الأعماقِ فمعنى ذلك أن الطقسَ السيِّيءَ قريب.

عَمَلُ علماءِ الأرصاد

يَتَواردُ اليومَ فيضٌ من المعلومات حولَ الطقسِ، مصدرُها العالمُ أجمع، تُغْرِقُ الحواسيبَ (ج. حاسوب) كلَّ ثلاث ساعات. وانطلاقاً من هذه المعطياتِ ينظِّمُ علماءُ الأَرصادِ خرائطَ لبلادِنا تتشابكُ وتتقاطعُ عليها خطوطٌ وأرقام. وبعد إجراءِ التحاليلِ يُعْطي هؤلاءِ العلماءُ فكرةً صحيحةً عن طقسِ الساعات المقبلة.

من أين تأتي هذه المعلوماتُ التي تساعدُ على وضعِ الخرائط؟ ثَمَّةَ محطاتٌ تسجِّل ما تشيرُ إليه الأجهزةُ المختلفةُ، يعيِّن ميزانُ الضغطِ الجوِّي تقلّباتِ الضغطِ وثقلَ الهواء. ينخفضُ الضغطُ الجوي عندَ اقترابِ الطقسِ السيِّيء. تُشيرُ دَوَّارةُ الهواءِ إلى اتجاهِ الريح. يُحَدِّدُ المِرياحُ (أداة تدل على اتجاه الريح وسرعتها) سرعةَ الريح. وفي الخارجِ في ملجإٍ مُهَوًّى ميزانٌ للحرارةِ يسجّلُ درجتَي الحرارةِ القُصوى والدُّنيا.



ملجأ إرصادي



دوّارةُ هواء

كيفَ سيكونُ الطقس؟

يسجِّلُ ميزانُ الرُّطوبةِ تقلُّبَاتِ الرطوبة. يلتقطُ مقياسُ المطرِ، وهو عبارةٌ عن سطلٍ مُرَقَّمٍ، قطراتِ مياهِ الأمطار.

قياساتٌ على ارتفاعٍ عالٍ

يَستخدِمُ العلماءُ أيضاً المناطيدَ السابرةَ المنفوخَةَ بالهيدروجين التي تحلِّقُ إلى ارتفاعِ عشرين أو ثلاثين كيلومتراً حاملةً معها مسباراً لاسلكيًّا ورادارًا عاكساً. يُرْسِلُ المسبارُ اللاسلكيُّ، باستمرارٍ إلى هوائيّ على الأرضِ، معلوماتٍ عن درجاتِ الحرارةِ والضغطِ الجوِّي ورطوبةِ الهواء. وعلى الأرضِ يتتبَّعُ رادارٌ مصوَّبٌ نحو العاكسِ هذه التنقلات. بفضلِه تُعرَفُ سرعةُ الريحِ واتجاهُها في الأعالي.

وفي البحرِ تقيسُ أربعةُ آلافِ باخرةٍ الظواهرَ الفلكيةَ عَبْرَ العالم.

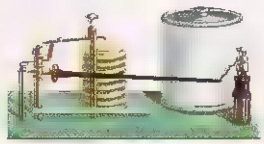




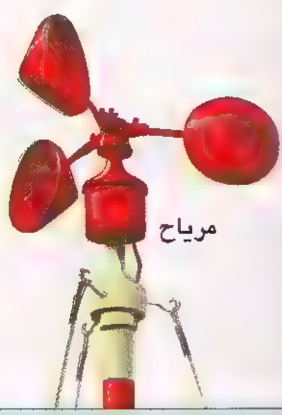
يحملُ هذا المنطادُ إلى الفضاءِ، أجهزةَ قياس.

أقمارٌ تراقبُ الغيوم

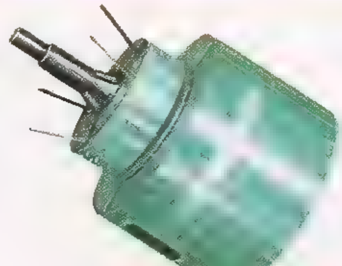
تلتقطُ صوراً للأرضِ على ارتفاعاتٍ مختلفةٍ. تُرْسلُ الصورَ بفضلِ راداراتٍ تتيحُ تصحيحَ القِياساتِ المسجَّلةِ على الأرضِ والتنبُّؤَ بقدومِ إعصار.



ميزانُ الضغطِ الجوي



مرياح



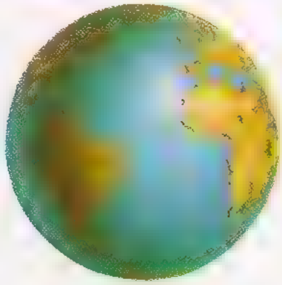
قمر اصطناعي

ما الحاجةُ إلى علمِ الأرصاد؟

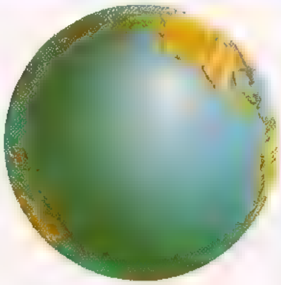
إنه مفيدٌ لكلِّ الناسِ، للبحارة: للصيادين الذين يحتاجون إلى معرفةِ حالةِ البحرِ، للمزارعين الذين عليهم أن يترقَّبوا مخاطرَ الجليد، للطيارين الذين يختارون طريقَهم تبعاً للرياح، للسائقين فيما يخصُّ أخطارَ الانزلاقِ على الجليد، وطَبعاً للذين يتمتَّعون بعُطَلهم.



تُشير الصورُ التي تلتقطُها الأقمارُ الاصطناعيةُ إلى أن المياهَ هي ثلثا سطحِ الكرةِ الأرضية. تشكلُ هذه المياهُ مئاتِ البحارِ وخمسةَ أوقيانوسات. فى أعماقِها سلاسلُ جبالٍ وبراكينُ ووديانٌ وحُفرٌ وَعِرَةٌ.



المحيط الأطلسي



المحيط الهادىء

المحيطُ الهادىء هو الأكثرُ اتِّساعاً وعمقاً بين المحيطات. هو وحده أكبرُ من مجموعِ القارات.

المحيطُ الهندي هو أصغرُها ويحيطُ بالهند.

المحيطُ المتجمِّدُ الشمالي يُحيطُ بالقُطْبِ الشمالي.

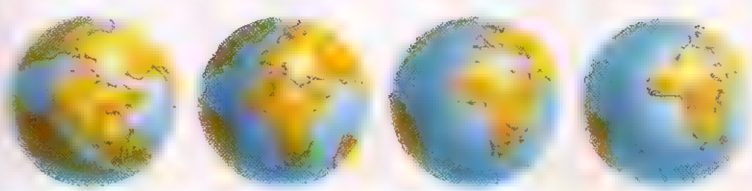
والمحيطُ المتجمدُ الجنوبي يحيطُ بالقطبِ الجنوبي.

يشكلُ **المحيطُ الأطلسي** نوعاً من حرف S اللاتيني بين الأميركتين وأوروبا وأفريقيا.

يُظن أنه حُفِرَ عندما انشقَّتِ القاراتُ التي تحيطُ به قسمين وانفصَلَتْ في عصرٍ سحيقٍ من تاريخِ الأرض. تُسَمَّى هذه الظاهرةُ طفاوةَ القاراتِ. إذا نظرنا إلى الخرائطِ نرى أن أوروبا وأميركا وأفريقيا يمكن أن تتشابكَ كقطعِ المُربكَةِ (وهي عبارةٌ عن لُعبةٍ تقومُ على إعادةِ جَمعِ صورةٍ مجزأة إلى أجزاء صغيرة = Puzzle).

أعماقُ المحيطاتِ تزحَلُ

إن الحُفرةَ التي حُفِرت بعيدةٌ عن أن تكونَ مسطّحةً. ويفصلُ بين الأحواضِ العميقةِ أحياناً حتى ستةِ آلافِ كيلومتر، سلسلةٌ من الجبالِ البحريةِ التي تمتدُّ على امتدادِ المحيط. ومنذ ما تمكَّن العلماءُ من استكشافِ أعماقِ البحار لاحظوا أن هذه السلاسلَ الجبليةَ مكوَّنةٌ من صخورٍ بركانية. ليستْ هذه الجبالُ ثابتةً! هي التي تسببُّ انتقالَ القاراتِ وابتعادَها بعضِها عن بعض.



خمسون مليون سنة تفصلُ بين كلٍّ من هذه الكُراتِ الأرضيّة. تنطبقُ الثالثة على عالمنا الحالي، يقال إن أميركا تبتعدُ عن أوروبَّا سنتيمترين كلّ عام.





صَنَعَ العلماءُ، منذُ خمسين سنةً تقريباً، غواصاتٍ علميةً للغطسِ العميق، لقد اكتشفوا **العالَمَ المجهولَ في الأعماقِ السحيقة**.

إن نورَ الشمسِ لا يصلُ إلى عمقِ ألفٍ وسبعمئةِ مترٍ تحتَ سطحِ البحر. هناك الظلامُ المُطْبِقُ. ولكن حتى على عمقِ خمسمئة مترٍ لا تميز العينُ البشريةُ شيئاً.

الطقسُ باردٌ جدًّا أيضاً.
في أعماقِ البحرِ، لا تتجاوزُ الحرارةُ الخمسَ درجاتٍ على عمقِ ألفِ مترٍ وهي درجتان أو ثلاثٌ بعد عمقِ ألفي متر. وفي بعضِ الأعماقِ تكونُ درجةُ الحرارةِ تحتَ الصفرِ ولكن المياهَ لا تتجمَّدُ بسببِ غناها بالأملاح. هناك في اللُّجَجِ السحيقةِ، التي لا يُعْرفُ قعرُها لا تنبتُ الطحالبُ بسببِ انعدامِ النور. لا يعيشُ فيها سوى بعض الحيواناتِ الغريبة الأشكال.



ينسابُ الغولْفْ ستريمْ في اتِّجاهِ حركةِ عقاربِ الساعة.

تُخضْخِضُ المحيطاتِ والبحارَ، هذه الأجرامَ السائلةَ العملاقةَ، حركاتٌ تتفاوتُ عمقاً.

التياراتُ البحريةُ هي أنهارٌ تخوضُ عُبابَ البحر.

إنها تتحركُ دائماً في اتجاهٍ واحدٍ. تسبِّبُها الرياحُ ودَوَرانُ الأرض.







عندما تلتقي المياهُ التي تتبايَنُ حرارةً وملوحةً، بإمكانِها أن تسبِّبَ تياراتٍ. أشهرُ هذه التياراتِ هو الغولْفْ سْتريمْ. لقد اكتشفه الصيادون، منذ أمدٍ بعيد، أثناءَ مطاردتِهم الحيتان. تسبحُ هذه اللبوناتُ الضخمةُ البحريةُ بموازاةِ الغولْف ستريم دونَ أن تلجَه أبداً.

ينطلقُ الغولف ستريم، التيَّارُ الحارُّ، من عُرضِ البحرِ قُبالةَ فلوريدا ويُلطِّف مُناخَ الشواطىءِ الأوروبية. تمتطيهِ السفنُ قاصدةً أوروبا وتتحاشاه عندما تعود إلى أميركا.

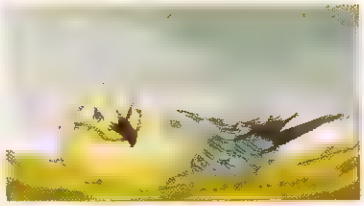
في سنة 1947 قامَ نروجيٌّ بهذه التجربة: لقد استسلمَ للتيارِ على ظهرِ طَوْفٍ تقليدي من خشبٍ يُدعى كونْ تيكي، من البيرو إلى پولينيزيا. استغرقَ عبورُ المحيطِ الهادىء الجنوبي ثلاثةَ أشهر.

ترتفعُ المياهُ ثم تهبِطُ على شاطىءِ المحيط، هاتانِ هما حركتا المدِّ والجزر.

تنشأُ هاتان الحركتانِ عن تأثيرِ التجاذبِ بين القمرِ والشمسِ والأرضِ، هذا التجاذبُ الذي يزيدُ من حجمِ مياهِ المحيطات، لا يُدْرَكُ أثرُ المدِّ والجزرِ في عرضِ البحر.

فعلى الشواطىءِ الأوروبيةِ الغربيةِ يدومُ المدُّ ستَّ ساعاتٍ واثنتي عشرةَ دقيقةً والجزرُ أيضاً. يحدثُ المدُّ والجزرُ مرتين في اليوم. ولكن زمنَ هاتين الحركتين ينزاحُ ساعةً تقريباً يوماً بعد آخر.





ترتفعُ الأمواجُ وتنخفضُ فيتراءى لنا أنها تتنقلُ من مكانِها، لكنَّ المياهَ فيها لا تتقدم، إنها تموج، والعصفورُ العائمُ على الموجةِ يظلُّ في مكانِه.

سطحُ البحرِ تُحرِّكُه الأمواج

إن الريحَ التي تعصِفُ على البحرِ تولِّد تموجاتٍ. ترتفعُ التموُّجاتُ إلى سطحِ المياهِ مشكِّلةً الأمواجَ. التموجاتُ هي ذَبْذَباتٌ ترتمي على الشاطىءِ وتتحطمُ كُتلاً من الزَّبَد. وفي عُرضِ البحرِ، عندما تعصِفُ الريحُ تتولَّد أمواجٌ قد يبلغُ ارتفاعُها مستوى سطحِ السفن.

ويُلاحَظ، غالباً، وجودُ أمواجٍ في البحرِ حينَ تكونُ الريحُ ساكنة، وذلك لأنَّ هذه الحركةَ تنتشرُ بعيداً عن مكانِ نشوئِها، كما تتولَّدُ تموجاتٌ في مستنقعٍ ثم تتسعُ حولَ نقطةٍ أُلقِيَ فيها بحجرٍ.

فالأمواجُ التي أثارتْها الرياحُ قربَ الولاياتِ المتحدة قد تتحطمُ على بعدِ خمسةِ آلافِ كلم، على الشواطىءِ الأوروبية. عندما يكونُ البحرُ مائجاً، لا يتحركُ منه سوى سطحِه، أما في الأسفلِ فالأسماكُ تسبَحُ في طمأنينةٍ، وبمقابلِ ذلكَ قد تتولّدُ دوَّاماتٌ في قاعِ البحرِ لا تشعرُ بها السفن.

الأمواجُ الناشئةُ عن زلزالٍ أو عن هزةٍ أرضيةٍ هي أمواجٌ مرعبةٌ.

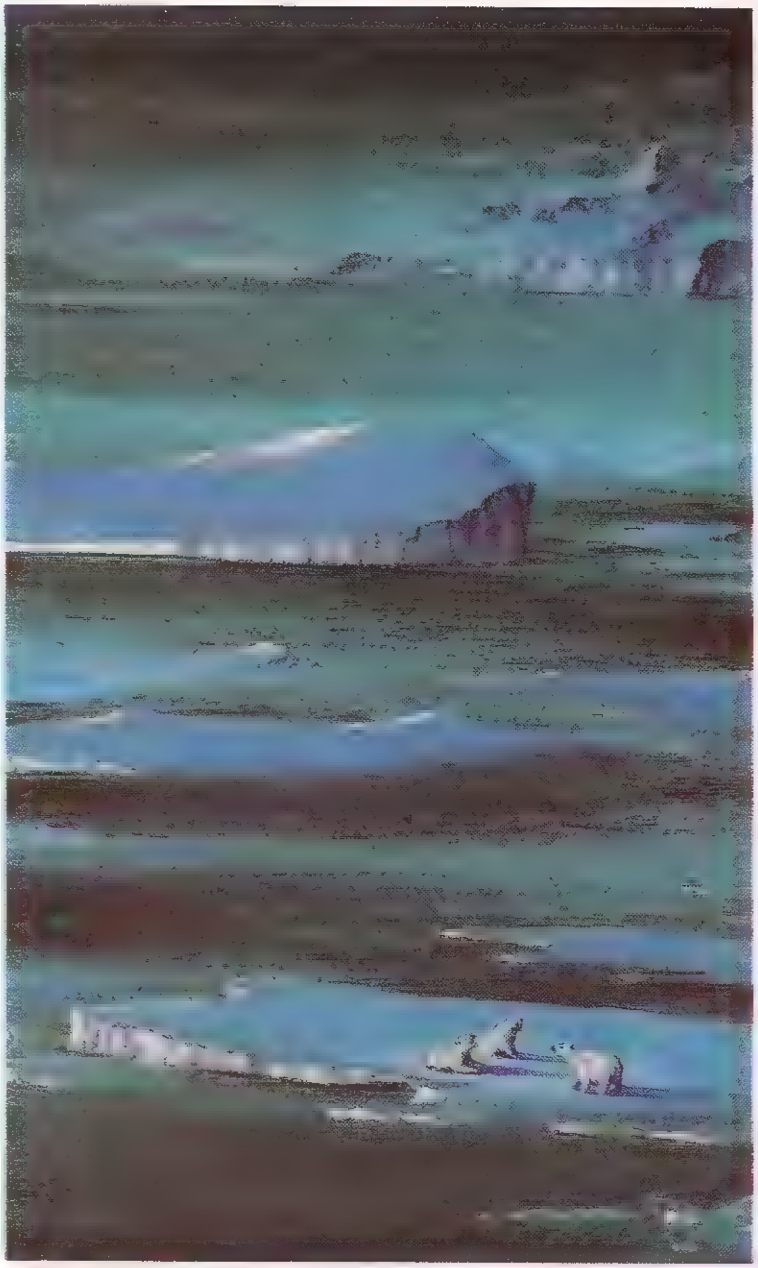
تنشأُ الأمواجُ عن أعاصيرَ هوجاءَ تُثيرُ كميةً ضخمةً من الماءِ فتسببُ فياضاناتٍ طاميةً. وهناك أمواجٌ تنشأُ عن هزاتٍ أرضيةٍ في قاعِ البحر. أو عن انفجارٍ بُركانيّ تحتَ البحرِ. وتسمَّى «تسوماني»، وهي كلمةٌ يابانيةٌ، لأن هذه الظاهرة تكثرُ لسوءِ الحظِّ في هذه المناطقِ من المحيطِ الهادىء. وهي تسببُ أضراراً فادحةً داخلَ الأراضي المجاورة.

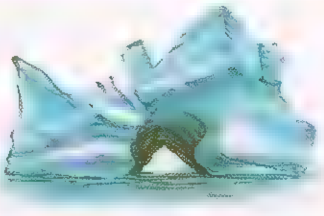


يتجمَّدُ ماءُ البحارِ في المناطقِ القطبيةِ الشماليةِ والجنوبيةِ ويشكِّلُ ما يسمَّى بالطَّوفِ الجليديّ.

تَتغيرُ كثافتُه تَبعاً للفصولِ ولا يبقى متماسكاً إلا في الأماكنِ المعزولة، يتفتَّتُ هذا الطَّوفُ: في أكثرِ الأحيان، في عُرضِ البحرِ، بتأثيرِ التياراتِ والرياحِ العاصفة.

تتصادمُ الكُتَلُ الثلجيةُ التي تتقاذفُها الرياحُ وتؤلِّفُ كُتَلاً ضخمةً من الجليدِ ذاتَ أشكالٍ غريبةٍ تكثرُ فيها الأضلاعُ والنتوءات.





جبلٌ جليدي مصدرُه القطبُ الشمالي

من أينَ تأتي جبالُ الجليدِ هذه القصورُ السابحةُ العائمةُ على صفحةِ البحرِ؟

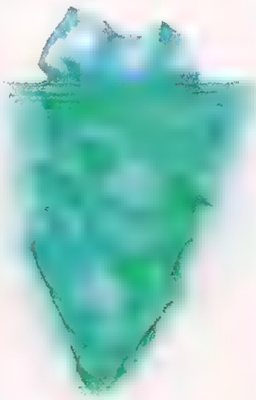
يتكوّنُ جبلُ الجليدِ، بعكسِ الطوفِ، من المياهِ العذبةِ يسمَّى الغطاءُ الجليدي (القُنَّة أو القَلَنسُوَة الجليدية) الذي يغطِّي مناطقَ القطبِ الشمالي والقطبِ الجنوبي بالمَجْلدةِ القاريّة. تتشعّبُ المجلدةُ القاريةُ إلى مجالدَ قطبيةٍ وتَتقدَّمُ باستمرارٍ فتصلُ إلى البحر.



جبلٌ جليدي مصدرُه القطبُ الجنوبي

وهناكَ تتحطمُ وتشكلُ جبالاً جليدية. وتكونُ حادّةَ الرؤوسِ في القطبِ الشمالي.

وفي القطبِ الجنوبي أيضاً، تَزْحَلُ المجلدةُ القاريةُ إلى البحرِ وتعومُ تائهةً على امتدادِ عَشَراتِ الكيلومترات على هيئةِ طاولةٍ فسيحة. وجبالُ الجليدِ التي تنفصلُ عنها تكونُ مسطّحةً، على شكلِ مِصْطبة.



القسمُ الأكبرُ من جبلِ الجليدِ يوجدُ في الماء

إن ارتفاعَ القسمِ العائمِ من جبلِ الجليدِ يساوي عُشْرَ ارتفاعِه الإجمالي. ويستغرقُ ذوبانُه في البحرِ من سنتين إلى أربعِ سنوات. وكثيراً ما تخشى السفنُ المُبْحرةُ في المياهِ القطبيةِ الاصطدامَ بجبالِ الجَليدِ. ثمةَ فريقٌ دوليٌّ خاصٌّ، يدعَى دوريةَ الجليدِ، يراقِبُ المناطقَ الخَطِرةَ وينبِّهُ البحارةَ إلى وجودِ جبالِ الجليدِ التي تسيرُ على هواها دونَ توقف.


مَصَبّ

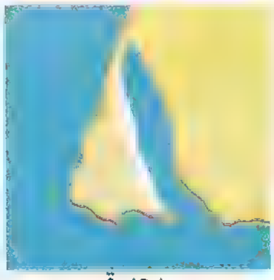

دِلْتا

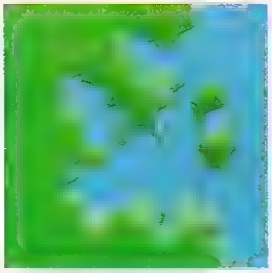
يتغيرُ المنظرُ غالباً، على طولِ الشواطىء، لمسافةِ عدةِ كيلومترات.

بعضُ الشواطىءِ صخريٌّ ومُرتفِعٌ يشكلُ سلاسلَ شاهقةً. وبعضُها الآخرُ منخفضٌ جَمَّعتِ الريحُ عليه الرَّملَ وكوَّمتْه كُثباناً (تِلالاً من الرمل). تكونُ الشواطىءُ مستقيمةً أو تتخلَّلُها الخُلجانُ والأجوان (خلجان صغيرة)، تفصِلُ بينها رؤوسٌ ونتوءاتٌ وصخورٌ وجُزُرٌ صخريةٌ وحواجزُ من مَرجان.

هل يَتوغَلُ البحرُ داخلَ اليابسة؟

تَختلطُ مياهُ البحارِ المالحة، عند فُوَّهاتِ الأنهر، بالمياهِ العذبة. قد تكونُ هذه الفوَّهةُ، التي يدخلُ النهرُ من خِلالِها إلى البحرِ، مَصَبًّا عريضاً. فتتسعُ ذراعُ النهر.


بحيرة



يُمكنُ أحياناً ملاحظةُ تيارِ المدِّ والجزرِ بعيداً داخلَ اليابسة. إذا انقسمَ النهرُ إلى عدةِ تشعّباتٍ، يشكّلُ ما يُسمَّى بالدِّلتا. وتفصِلُ بين تشعباته جُزُرٌ من الأوحال أو الغرين (الوحول) التي يحملُها النهرُ معه. البحيرةُ الشاطئيةُ هي امتدادٌ من الماءِ يَعزِلُه حاجزٌ من الرمال. المضائق (أو الأزقة) المتجمدةُ في النروجِ هي أوديةٌ قديمةٌ متجمدةٌ غَمَرَها البحر.

يتغيرُ الشاطىءُ باستمرار. تارةً يتأخرُ، عند مهاجمةِ البحرِ له، وطوراً يتقدمُ بفضلِ الغرينِ أي الوحولِ والرمالِ والحَصى.. التي يحمِلُها النهرُ معه.



الجبالُ على سَطحِ الكُرَةِ الأرضية

تَرتفعُ الجبالُ في جميعِ القاراتِ، قِممُها مسنَّنة، ووِديانُها عميقةٌ بعيدةُ الغور، وطالما أَوحتْ مُنحدراتُها الصخريةُ الوَعِرةُ بالخوفِ والحذَر. كان الناسُ قديماً يعتقدون أنها مأهولةٌ بالآلهةِ والشياطين والجن. وظلتْ عَصِيَّةً على الإنسانِ لعصورٍ مديدة. واليوم لقد تسلَّقَ الإنسانُ تقريباً جميعَ هذه الذُّرى العالية.

جوفُ الأرض

للأرضِ، كما لثمرةِ المِشْمِش، نواةٌ ولُبٌّ هو الغلافُ وأَديمٌ هو القِشرة. كلّما انحدرنا عُمقاً نحو مركزِ الأرضِ تزدادُ الحرارةُ ويرتفعُ الضغطُ. القسمُ الداخليُّ من الرداءِ لزجٌ والخارجي قاسٍ. القشرةُ هي طبقةٌ رقيقةٌ من الصخورِ باردةٌ وسريعةُ العَطَب.

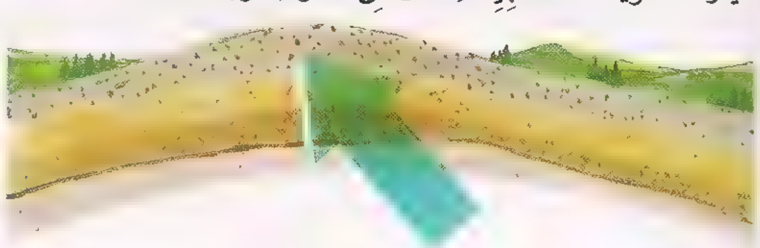
لم تكنِ القاراتُ منذُ ملايينِ السنينَ سوى كتلةٍ واحدةٍ ثم انفصلَتْ، ومنذُ ذلك الحينِ لا تزالُ تتحركُ ببطءٍ شديد. تسمَّى هذه الحركةُ ببُنْيَويَّة الصفائح.

هذه هي الجبالُ الأشهرُ والأعلى، مرتَّبةً من الأعلى إلى الأقل عُلُوًّا، أكثرُها ارتفاعاً هو في الصف الورائي من المُخَطَّط والأقلُ ارتفاعاً في الصف الأمامي. يرتبها الجدولُ ابتداءً من الأعلى.



كيفَ نشأتِ الجبال؟

تياراتٌ قويةٌ دفعتْ بِرِداءِ الأرضِ نحو قِشْرتِها.

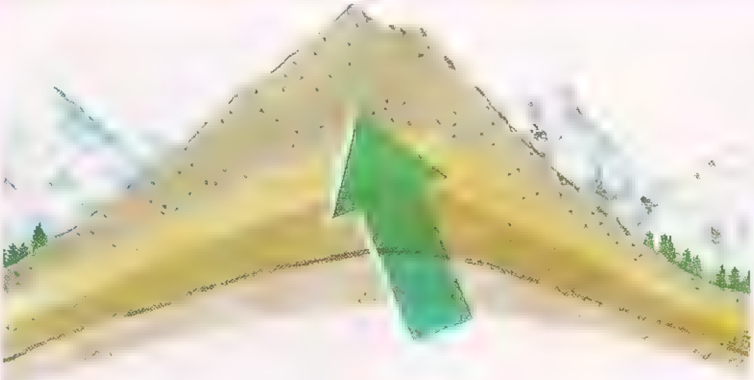


عندما تَصطدِمُ الصفَحاتُ الأرضيةُ تشكِّل التواءاتٍ: هي الجبال.

تتألفُ قِشرةُ الأرضِ من صفائحَ تتحركُ باستمرارٍ على طبقةٍ (رداء) لزجة.

هكذا، وبتأثيرٍ من قُوىً في باطنِ الأرضِ تبتعدُ هذه الصفائحُ ويصطدمُ بعضُها ببعض، وينزلق بعضُها على البعضِ الآخر ويُحرِّكُ ما ارتفعَ من الأرض. عندما تقتربُ قارَّةٌ من أخرى تُحدِثان طَيَّاتٍ مثل منفاخِ الأكورديون: هذه هي الجبالُ، نشأت جبالُ هملايا من اصطداماتٍ عنيفةٍ مفاجئةٍ، منذُ ملايين السنين بين آسيا والهند.

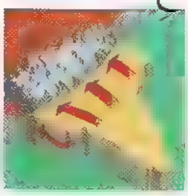
تكونتِ جبالُ الألْبِ على أثرِ تَضاربٍ بينَ قارتَي أفريقيا وأوروبا. امتدتْ هذه التحركاتُ على مدى ملايين السنين



ارتفعتِ الجبالُ بسرعةِ 20 سم إلى متر واحدٍ كلَّ ألف سنة.

وبمقدارِ ما تتآكلُ الجبالُ القديمةُ تتكونُ جبالٌ فتيَّة.

هملايا والألْبُ هما جبلانِ حديثان. بدآ بالارتفاعِ منذُ أربعين مليون سنة تقريباً، وهما لا يزالانِ في مرحلةِ النمو والارتفاعِ بمعدلِ بضعِ مليمتراتٍ كلَّ قرن. فتَتَّتهما الريحُ والثلجُ والجليدُ والسيولُ ولكن قِمَّتيهما ما زالتا مرتفعتين، ومنحدراتهما وعرةٌ وأوديتهما ضيِّقة.



نشوء هملايا.

والفُوجْ والهضبةُ الوسطى هما جبلان أكثرُ قِدَماً تسطَّحتْ ذُراهما بمرور الزمن.





يحمِلُ الشَّيرپا، سكانُ جبالِ النيپال، أحمالاً تُوازي ثقلَهم.



نادراً ما تكونُ الجبالُ منعزلةً . إنها تشكِّلُ سلاسلَ تمتدُّ على صورةِ إكليلٍ . أكثرُها ينتمي إلى مجموعتين كبيرتين : الأولى تقسمُ جبالَ الألْبِ والقوقازِ في جنوبي الاتحادِ السوڤياتي (سابقاً) وجبالَ همَلايا بين الهندِ والتيبتْ . وتحيطُ الثانيةُ بالمحيطِ الهادىء وتضمُّ الجبالَ الصخريةَ في أميركا الشماليةِ وسلسلةَ جبالِ الأَنْدْ في أميركا الجنوبية وجبالَ اليابان وغينيا الجديدة .

تُشكِّل الجبالُ العاليةُ حواجزَ توقِفُ الغيوم .

فعلى الغيومِ ، لكي تجتازَها أن ترتفعَ أكثر . ولكنها عند ذاك تنفجرُ أمطاراً وثلوجاً . تكون منحدراتُ الجبالِ المعرَّضة للرياحِ التي تحملُ الغيومَ رطبةً . والمنحدراتُ الأخرى المحميةُ من الرياحِ تكونُ أكثرَ جفافاً . ثلوجُ الجبالِ وجليدُها هي خزّاناتٌ مائيةٌ تغذّي السيولَ والأنهر .



يبني أحفادُ شعبِ الإنكا، على بحيرةِ تيتيكاكا، على علوِّ أربعةِ آلافِ مترٍ عن سطحِ البحر، زوارقَ من قصب (الصورة إلى اليمين).

يتغيرُ منظرُ الجبالِ مع الارتفاعِ وتَعرُّضِ المنحدرِ لنورِ الشمس.

يزدادُ البردُ حِدةً مع الارتفاعِ عن سطحِ البحرِ وتُخْلي الأشجارُ مكانَها للمروج. وفي الأماكنِ العليا يختفي العشبُ. وينبتُ حَزازُ الصخرِ والطُّحْلُبُ على الصخور. وعلى ارتفاعٍ أكثرَ تسيطرُ الثلوجُ الدائمةُ الأبدية: ومن سنةٍ إلى سنةٍ يُغطِّي الثلجُ على الدوامِ، هذه الطبقةَ العليا من الجبل. فهناك تتكوَّنُ المجالدُ (كتل الثلوج المتحركة).

وبالرُّغم من قساوةِ المُناخ كانتِ الجبالُ العاليةُ دائماً مأهولةً بالإنسان.

ففي أوديةِ جبالِ هملايا، على المنحدراتِ المعرّضَةِ للأمطارِ الموسميةِ الغزيرةِ في الصيفِ، حَفَرَ القرويون المنحدراتِ وبنوا جلولاً لزراعةِ الأرض.

وعلى الهضابِ العاليةِ الأكثرِ جفافاً جماعاتُ رُحَّلٌ تربّي الخيولَ والخرافَ والقَطَاسَ (ثور التيبت).

تمتدّ سلسلةُ جبالِ الأند، الحاجزُ العملاقُ الذي يبلغُ طولُه سبعةَ آلافٍ وخمسمئةِ كيلومتر، يمتدُّ من المكسيكِ إلى أرضِ النار، أقصى أطرافِ القارة.

في جبالِ هملايا، ترتفع قِمةُ جبلِ إِڤرِنِست ثمانيةَ آلافٍ وثمانمئةِ مترٍ على حدودِ النيبال والتيبت، في الصين (إلى اليمين).

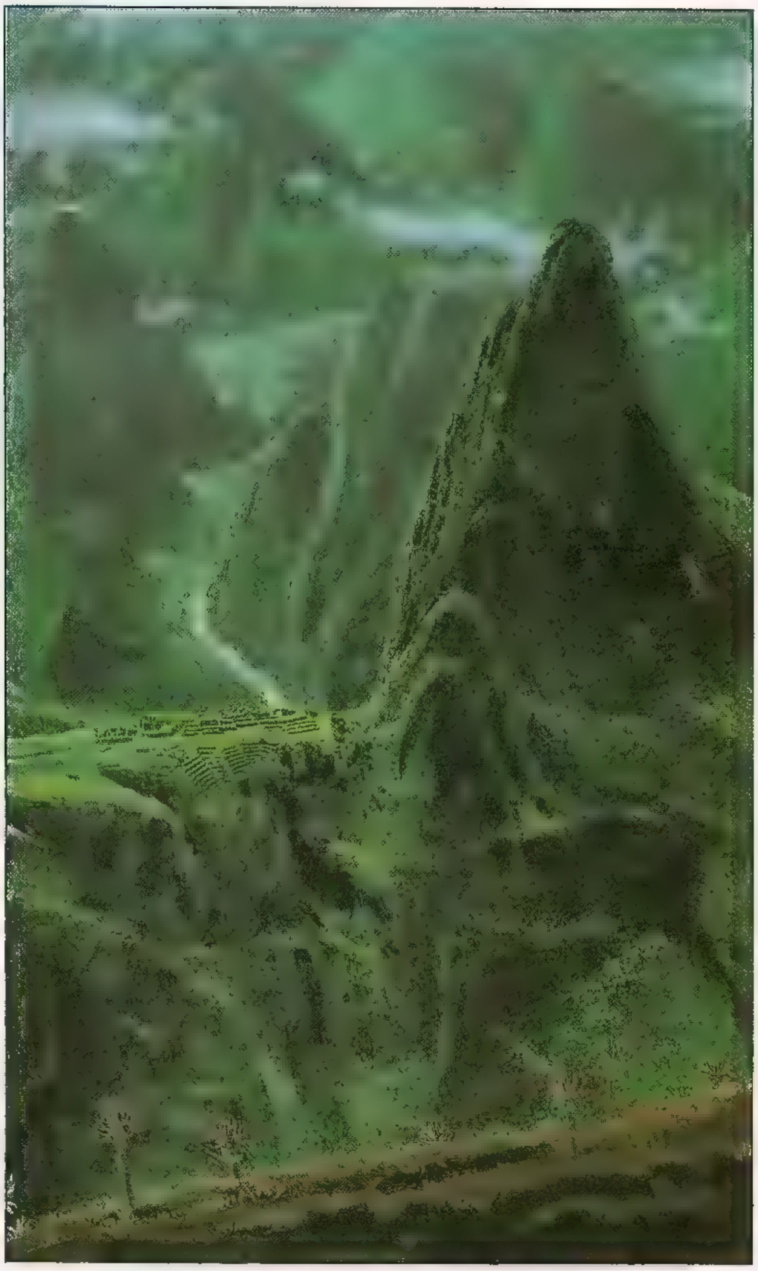
وعند سفوحِه تتدرَّجُ جلولُ حقولِ الأرزّ.

مدينة ماشو بيتو في البيرو.



يعيشُ هنودُ بوليڤيا والبيرو على علوِّ أكثرِ من ثلاثةِ آلافِ وخمسمئةِ متر.

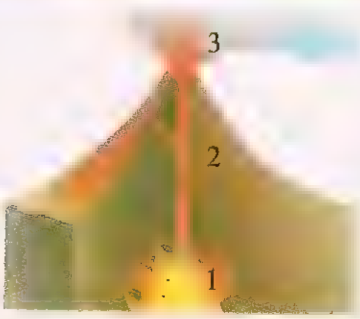
تُطوِّقُ السلاسلُ العاليةُ هضبةً داخليةً فسيحةً وعاليةً تُدعى السهلَ العالي، يقعُ على ارتفاعٍ يتراوحُ ما بين ثلاثةٍ وأربعةِ آلافٍ وخمسمئةِ متر. الهواءُ قليلُ الوجود، والنباتُ الذي تصفعُه الريحُ ينبتُ هزيلاً.



غَضَبُ الأرض



لَطَالما فتنتِ البراكينُ، هذه الجبالُ الحيةُ، وأرعبتِ الإنسانَ. من أينَ تأتي الصخورُ المحرقةُ المضطرمةُ، والرمادُ والأبخرةُ التي تتفجرُ من البراكين؟ يحتوي باطنُ الأرضِ، الذي يشبهُ خلقيناً ضخماً يَغلي، صخوراً ذائبةً تتحركُ كالتيارات، تُدعى: الماغما. وأحياناً تنطلقُ الماغما إلى خارجِ الأرضِ فتُحدِثُ ما يُسمَّى بثَورةِ البركان.



مَقْطعُ بركان: 1 خَزَّان الماغما، 2 مِدْخَنَة، 3 مخروطٌ تعلوه فُوَّهةُ البُركان

إن باطنَ الأرضِ حارٌّ جدًّا، إلى حدودِ خمسةِ آلافِ درجةٍ بمقياس سِلْسِيوس! تذوبُ الصخورُ في بعضِ الأمكنةِ فتشكلُ جُيوباً تُدْعى خزاناتِ الماغما. وعندما تتوصلُ الماغما إلى شَقٍّ مَمَرٍّ في شِقٍّ في القشرةِ الأرضيةِ، تنفجرُ إلى السطحِ تدفعُها الغازات. قد تدومُ الثورةُ بِضْعَ لحظاتٍ أو أسابيعَ أو سنوات.

الحُممُ الساخنةُ تكونُ حمراءَ اللون:
عندما تبرُد تقسو وتُصبحُ رماديةً أو سوداء.



عندما تخرُجُ الماغما من باطنِ الأرض، يتغيرُ اسمُها فتُصبحُ حُمَماً.

إذا كانتِ الحُممُ عجينيَّةَ المادَّةِ تشكلُ قُبباً أو تُقْذَفُ كُتَلاً، هي القذائفُ البركانية، أو غُباراً دقيقاً، هو الرماد.
وإذا كانتْ مائعةً حارَّةً جدًّا، تسيلُ دفعاتٍ على جوانبِ البُركانِ أو تشكِّلُ بحيراتٍ في قَعْرِ الفُوَّهة.



البراكينُ، هذه الجبالُ الحيّة



في سنةِ 1943، كان رجلٌ من مدينةِ پاريكوتان، في المكسيك يفلحُ أرضَه عندما أخذتِ الأرضُ تهتز.

يجبُ أن يتمتَّع الإنسانُ بحظٍّ وفير لكي يشهدَ وِلادة بُركان.

وهذا لا يحدثُ سوى مراتٍ قليلةٍ في القرن.



وفي اليوم التالي تحول الحقل إلى بركان

وفي سنة 1963 تدفقَ بركانُ سورْتْساي من البحر جنوبي إيسلاندا. فشكّلَ جزيرةً جديدة. وكان خلالَ أربعِ سنواتٍ يقدم مشهداً لصراعٍ رائعٍ بين الماءِ والنار. أين سينفجرُ البركانُ الجديد؟ ربما كان ذلك في قعرِ البحار، لأنه هنالكَ ينفجرُ في أكثرِ الأحيان.



لقد ابتلعتْ دفقاتُ هذا البركانِ الجديدِ فيما بعد، القرية بكاملها.

يُقال إن البركان خامد عندما تتجمَّدُ الحُممُ داخلَ مِدختنِه.

تَضربُ الريحُ والجليدُ والمطرُ، عندئذٍ، أعلى البُركانِ فتزيلُ الحُممَ القاسيةَ المتراكمة، مشكِّلةً عُنُقَ البركان. في الهضبةِ الوسطى، في فرنسا، الكثيرُ من البراكينِ الخامدة. يمكنُ الصعودُ إلى قُببٍ من الحُممِ والنزولُ في الفُوَّهات. هل ستستيقظُ البراكينُ الخامدةُ ذاتَ يومٍ؟ يستحيلُ معرفةُ ذلك.

غالباً ما تكونُ ثورةُ البركانِ مذهلة!

حدثَ انفجارٌ ضخمٌ منذُ عِدةِ سنواتٍ فأطاحَ قِمةَ جبلِ القديسةِ هيلانةَ (سانت هيلين) وهو بركانٌ يقعُ في غربي الولايات المتحدة. فَقَدَ أربعمئةٍ وثلاثين متراً من ارتفاعِه دفعةً واحدة.



الكوتوپاكسي هو أعلى بركانٍ في الأكوادور، إنه خامدٌ في الوقتِ الحاضر.

البركان هو دائماً مُطوَّقٌ بفُوَّهة.

تتكوّنُ الفوهةُ إما لأنَّ قِمةَ البركان قد انهارت، عندما يَفرُغُ داخلُ المِدْخنة من الماغما، وإما تنفجرُ وتُحدِثُ ثقْباً كالثقبِ الذي تُحْدثُهُ المُفرْقِعةُ إذا ثقبتِ التراب.

عندما تنطفيء فوهةٌ يمكن أن يصبحَ قعرُها مانعاً واقياً. وتصبحُ كَطَسْتٍ تتجمعُ فيه مياهُ المطر. تكونُ المياهُ المتجمعةُ في الفوهةِ غالباً فاترة.

يساوي عددُ البراكين الناشطةِ في قعرِ الأوقيانوساتِ عشرةَ أضعافِ عددِ البراكينِ الثائرةِ فوقَ القارات.

إن قعرَ جميعِ البحارِ تقريباً مُغطّى بالحُممِ القاسيةِ التي هي حجرُ البَزَلْتْ.

تتخذُ الحممُ أشكالاً غريبة. فتكوِّنُ وساداتٍ أو جبالاً تبردُ بسرعةٍ عندَ ملامستِها الماء. وكثيراً ما يحدثُ أن البركانَ البحري يعلو حتى يبلغَ سطحَ الماء. فيمكنُنا عندئذٍ أن نرى مشهداً عجيباً على صفحةِ المياه مزيجاً من انفجاراتٍ عنيفةٍ، وسُحُبٍ كثيفةٍ من الدخان.



يؤدي البركانُ الذي يتفجرُ في الماء إلى نشوء جزيرة.



ما العملُ تجاهَ دَفَقاتِ الحُممِ وسيولِ الوحول؟

إذا صارَ البركان خَطِراً يُصبحُ من الضروري إخلاءُ الجوارِ بسرعةٍ. هذا ما استطاعَ فعلَه سكانُ قريةٍ إيسلنديةٍ عندما ثارَ بركانٌ خامدٌ منذُ خمسةِ آلافِ سنة. طُمِرَتْ بيوتُهم في الرَّمادِ لكنهم استطاعوا أن يحوِّلوا مجرى سيلِ الحممِ المتجهِ نحو المرفَإِ وذلك بتسليطِ خراطيمِ المياهِ عليه. بَرَّدتِ المياهُ السيلَ فَقَسَا وتجمّد.

لتفادي سقوطِ ضحايا للبراكين يجبُ أن نعلمَ كيفَ تعمل.

إن ذلك هو عملُ علماءِ البراكين.

ليسَ من السهلِ أن نعرفَ بالضبطِ متى يثورُ البركان. فعلماءُ البراكينِ هم دائماً بالمرصاد. يراقبون تغيراتِ شكلِ البركان. يُسجّلونَ تحولاتِ التربةِ وتبدّلاتِ درجاتِ الحرارةِ والغازاتِ، يتحرَّون عن تشوّهات التربة التي تنتفخ وتهمُد. تنبىءُ هذه الدلائل، التي يمكن قياسها وتحليلها بواسطةِ آلاتٍ متطورةٍ ومُتْقَنةٍ، عن دورةِ الماغما وصعودِها نحو سطحِ الأرضِ أي ما يعني يقظةَ البركان.



قد تفيدُ حواجزُ مبنيةٌ بالحجارةِ والترابِ بواسطةِ جراراتٍ، في تحويلِ مجرى سيلِ الحممِ أحياناً.

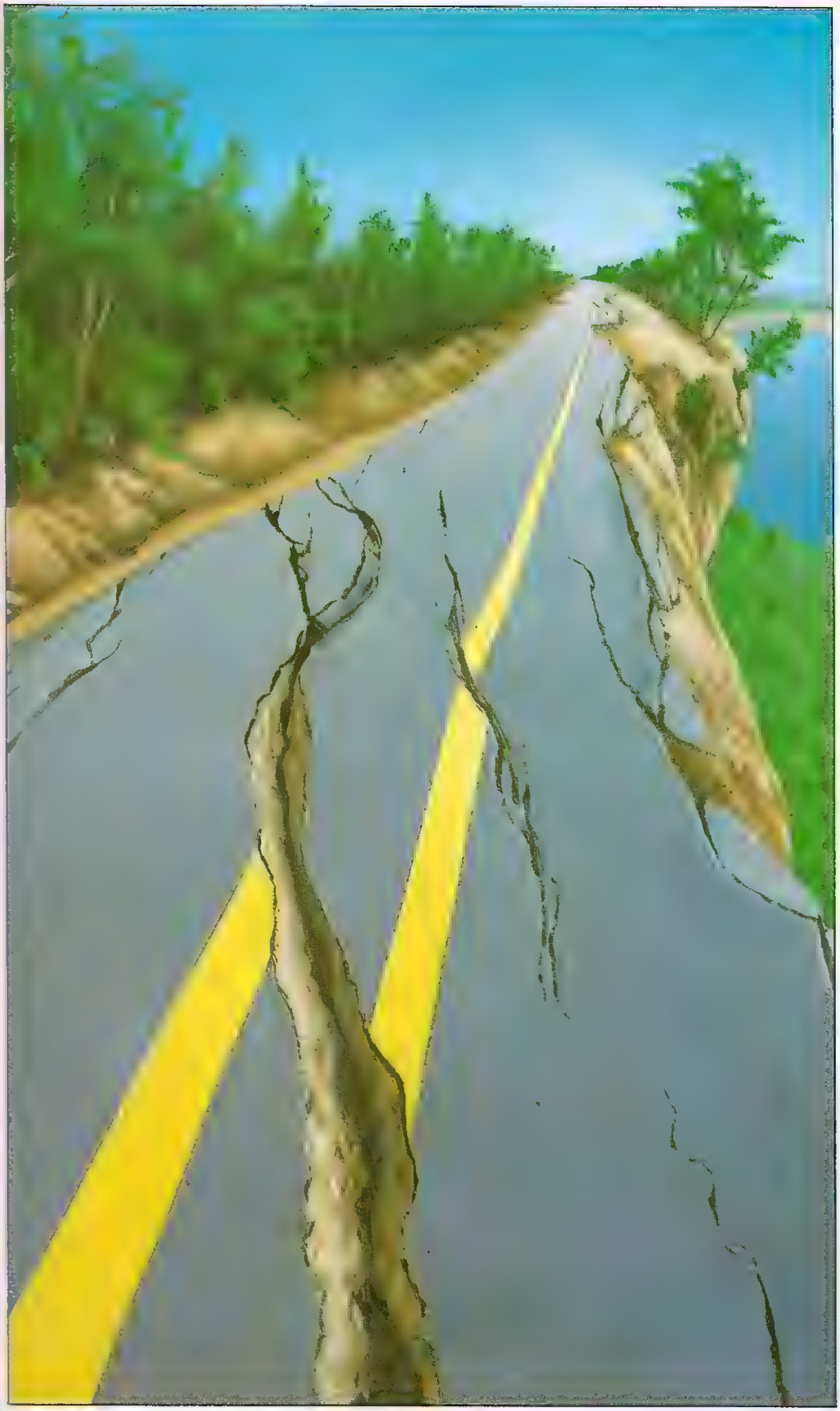
الصِّراع ضد بطش البراكين



خارطةٌ بأشهرِ البراكين، في الأسفلِ ثورةُ جبل پيليه في المارتينيك سنة 1902



ابتلعَتْ سحابةٌ ضخمةٌ من الرَّمادِ مدينةَ القديسِ بطرس (سان ـ پيار). قُتِل سكانها الثمانيةُ والعشرون ألفاً في دقيقتين.

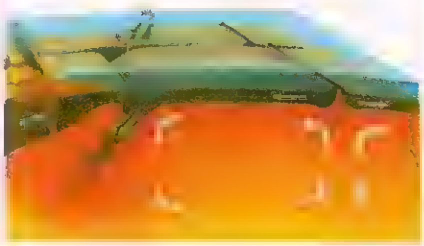


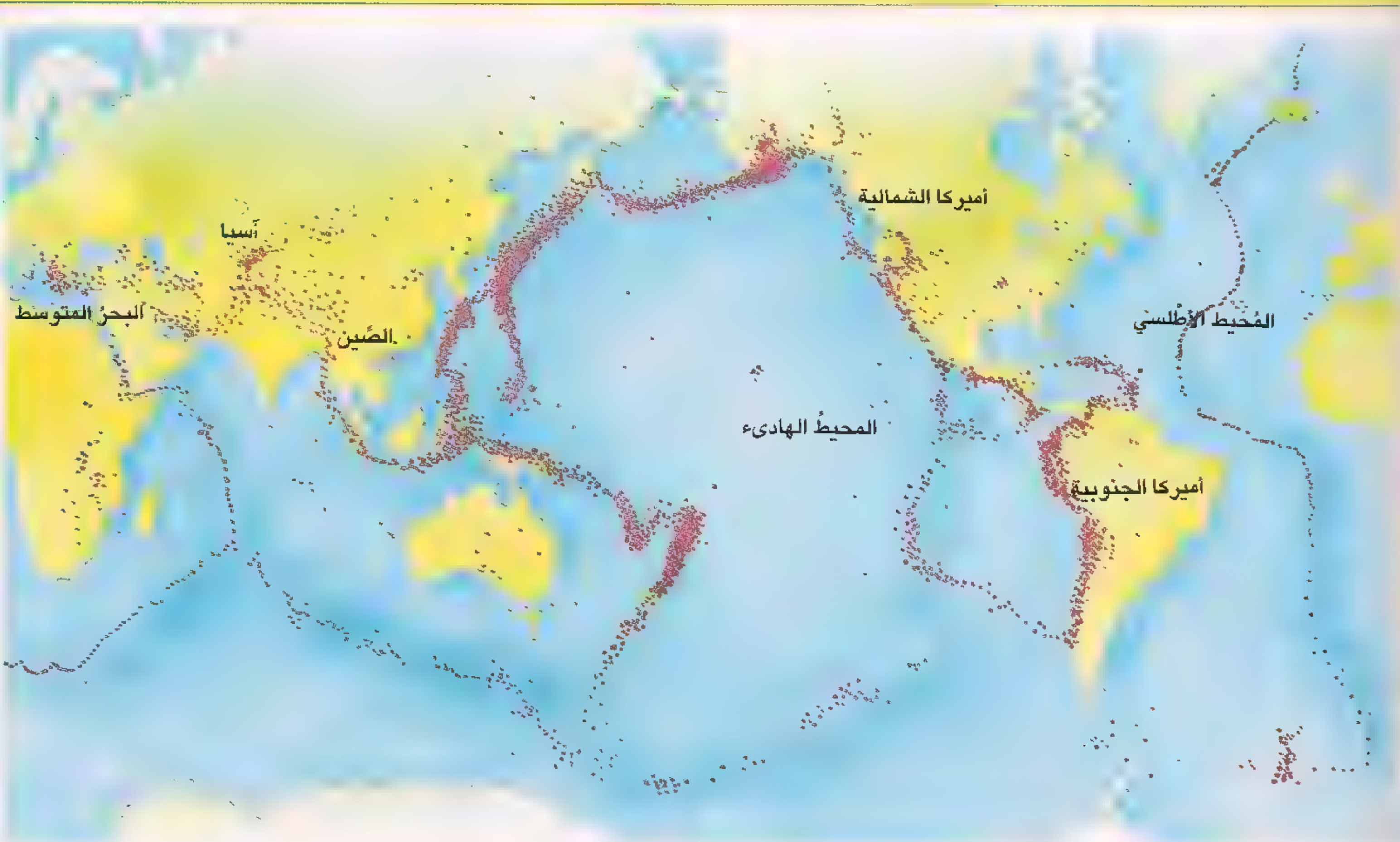
أشهرُ مناطقِ الهزّاتِ الأرضية
تُدعى مناطقَ الزلازلِ، وتقعُ على اتصالٍ مباشرٍ بالصفائح الكبرى التي تُؤلِّفُ الكُرَةَ الأرضية.

إن التوتُّراتِ التي تَحدُثُ هناك ناشئةٌ عن تحرُّكاتِ الغِلافِ وهو الجُزءُ من الأرضِ الذي يقَعُ تحت القِشرةِ الصلبةِ التي نقيم فوقها. عندما تبلغُ هذه التوترات حدَّ تحطيمِ قِشرةِ الأرض يكونُ قد حدثَتْ هزةٌ أرضية.

إن كوكبَنا الأرضي يضجُّ بالحياة: ففي كلِّ دقيقةٍ تخترقُ قشرةَ الأرضِ هزةٌ، تارةً ضعيفةٌ وطوراً عنيفةٌ قاتلة.

أحياناً يكونُ الاحتكاكُ قويًّا إلى درجةِ حدوثِ تصادم، يُسبِّب الانزلاقُ المفاجىء لملايين الأطنانِ من الصخور هزةً تنتشرُ على شكلِ موجات.





تشكّل أهمُ مناطقِ الزلازلِ، إكليلاً يطوِّقُ المحيط الهادىء وإكليلاً آخرَ من البحرِ المتوسط إلى الصين. وتوجدُ المناطقُ الأخرى حولَ سلاسلِ الجبالِ التي تمرُ في قاعِ البحار.

من أينَ تنطلقُ الهزة؟

من بُؤرةِ (مركز تجمع) الزلزال، القائمةِ على عمقٍ أقل من ثمانينَ كيلومتراً من الغلاف. تَنتشرُ حتى سطحِ الأرضِ حيثُ تُصيبُ مِنطقةً تتفاوتُ اتساعاً. إن مركزَ هذه المنطقة يُدعى المركزَ السطحي.



تُقاسُ قوةُ الزلازلِ بواسطةِ مقياسٍ يدعى مقياسَ الزلازل. يقيسُ هذا الجهازُ الطاقةَ التي تُطلقُها الهزات. وهي مُقسَّمةٌ استناداً إلى مقياسِ ريختر من 1 إلى 9. يُرَقَّمُ مقياسُ قوةِ الزلازلِ من 1 إلى 12 ويقيسُ درجةَ التهديم التي يسببها الزلزال.

ففي سنةِ 1906 دمّر زلزالٌ، بقوةِ 11 درجة مدينةَ سان فرنسيسكو وتركَ تصدُّعاً طوله 420 كلم. لا شيءَ يُتيحُ التنبؤَ بالتاريخِ الدقيقِ للزلزال، تُبنى في منطقةِ الزلازلِ أبنيةٌ تقاومُ الهزاتِ بطريقةٍ أفضل.

في البلدانِ المهدَّدةِ بالزلازل تُعطى تعليماتٌ في المدارس. إذا فوجىء الإنسانُ داخلَ منزلِهِ بحدوثِ زلزال، عليه أن يُسرعَ إلى الاختباء تحت أثاثٍ صلب.



تَتَشكلُ في بعضِ الأمكنة، حيثُ الصخورُ الكلسيةُ تَشْغلُ حيزاً كبيراً في التضاريس، مشاهدُ سحريةٌ في أعماقٍ يستحيلُ تصديقُها: مجاري مياهٍ جوفية، مغاورُ، كهوفٌ متصلةٌ بواسطةِ أنفاقٍ منحنية، تكوِّنُ مَتَاهاتٍ حقيقية.
إن عالماً مجهولاً وعجيباً يختبىءُ تحتَ أقدامنا.



كيفَ تتكونُ الأنهرُ الجوفيةُ والمغاور؟

عندما تهطُلُ الأمطارُ ينفُذُ قسمٌ كبيرٌ من المياهِ إلى باطنِ الأرض، تَتَصفّى المياهُ في الأرضِ الكلسيةِ حتى تصلَ إلى طبقةٍ من الصخورِ العازلةِ التي لا تَسْمحُ بمرور الماء. ينشأُ حينئذٍ خزانُ ماءٍ جوفيّ يبلّلُ الأرضَ في الأعماقِ ويتسرّبُ ببطءٍ. وعندما تعودُ هذه المياهُ وتتدفّقُ على سطحِ الأرضِ نُطْلِقُ عليها اسمَ يَنبوع.
والمياهُ التي تَتسرَّبُ إلى باطنِ الأرض تختلطُ بالكلسِ فتحلّلُه وتحفِرُ، بمرورِ الزمن، أقنيةَ مياهٍ طبيعيةً هي المغاورُ والكهوف.

أعمدةٌ غريبةٌ ترتفعُ في المغاور.

عندما تصلُ ترشُّحاتُ المياهِ إلى مغارةٍ تحت الأرض، تتسرَّبُ المياهُ نقطةً نطقةً وتكدِّسُ، على مَهَل، أملاحاً معدنية، وبتراكمِها تزيدُ كلَّ عامٍ بضعَ مليمتراتٍ على تماثيلَ جامدةٍ متعدّدةِ الأنواع. فالأشكالُ التي تتدلّى من سقفِ المغارةِ هي الهابطة. والتي ترتفع من الأرضِ نحو السقفِ هي الصاعدة.
وجميعُها تتكوَّنُ تحتَ مساقطِ قطراتِ المياه.

إنَّ لهذِه الأعمدةِ الكلسيةِ التي تَتَّخذُ شكلَ أبواقِ الأرغن، وستائرَ وجذوعِ عملاقةٍ أو شموعٍ ضخمةٍ ذائبةٍ، منظراً سحريّاً فتّاناً. وأحياناً تتلاقى المِسَلاَّتُ الصاعدةُ بالمِسَلاَّتِ الهابطةِ لتكوِّنَ من الأرضِ إلى السقفِ عموداً واحداً: إنه لَمَشهدٌ رائعٌ لزوّارِ المغاور!

يُتيح علمُ استكشافِ المغاورِ دراسةَ قاعِ الأرضِ (الجيولوجيا وعلم المعادن) ومجاري المياه، والتآكلِ، والغازاتِ الجوفيةِ والحيوانِ والأزهارِ والأحافير. إنه يهمُّ الطبَّ أيضاً بإجرائه اختباراتٍ حولَ استمرارية الحياة.

الهبوطُ إلى باطنِ الأرض

يَحمِل عالِمُ استكشافِ المغاورِ معه، من أجلِ القيامِ بعملِه، عَدَّةً متطورةً مُتْقَنة: حبالاً، سلالمَ لينةً للتسلق، أجهزةَ راديو ليظلَّ على اتصالٍ بالخارج، خِنزيرةً للمساربِ العموديةِ، زوارقَ مطّاطيةً أو ألبسةَ غطسٍ مستقلةً لاستكشافِ الأنهرِ الجوفية.





مصطلى الجنيات في كندا

تُدمِّرُ أمواجُ البحرِ قصرَك الرمليَّ، وتَجرُفُ الساقيةُ سَدَّك الصغيرَ الذي بنيتَه من حصًى..

وهكذا فإنَّ تضاريسَ الأرضِ تُبرى وتبلَى، تُحوِّلُ شكلَها مياهُ الأمطارِ والأنهارِ والبحارِ والثلجُ أو الجليدُ والرياحُ والجَمَدُ أو الحرارةُ. عملُ التهديمِ هذا يُسمَّى التآكل.





تَبري الأمواجُ أسفلَ السلاسلِ الطباشيريةِ فتنهارُ. وعندما تتحطمُ الحجارةُ ويُنْعِمُها الاحتكاكُ تصبحُ حصًى أملَس..

عندَ الشواطىء، تَصطدِمُ الأمواجُ بالصخور.

إنَّ قوةَ الأمواجِ لجبَّارةٌ. عندما ترفعُ الرَّملَ والحصى اللذين تقذِفُ بهما عند أسفلِ الصخور. تجرُّهما معها إلى الوراءِ وتَحفِر مغاورَ تحت الماء.

وإذا كان الصخرُ طريًّا على امتدادِ الشاطىء يَحفِره البحرُ خُلجاناً وأجواناً (جمع جون = خليج صغير). وإذا كان قاسياً يُشَكِّلُ رؤوساً ونتوءاتٍ.

عملُ السُّيول

عندما يسقطُ ماءُ المطرِ على الأرضِ يتبخَّرُ أو يغورُ في الأرضِ أو يَسيلُ على سطحها سواقيَ. وعندئذٍ ينسابُ مجاريَ تتجمَّعُ سيولاً في الجبال. فتقتلعُ السيولُ والمجاري المائيةُ الوحولَ والحصباءَ وتحملُها معها. وبانحدارِ هذه الموادِّ مع المياهِ تحفِرِ الأرضَ والمنحدراتِ مجاريَ ضيقةً وأضلعاً.

حفرتِ المياهُ الجوفيةُ تلةً كلسيةً كبيرةً ولم يبقَ منها إلا هذه الرؤوس الحادةُ الغريبةُ الشكلِ التي تخترقُ أدغالَ بورنيو.



عملُ التآكلِ الطويلُ الأمد



الجليدُ هو المُدمِّر الأكبرُ في أعالي الجبال

يتسرّبُ الثلجُ والماءُ إلى شقوقٍ كثيرةٍ في الصخورِ ويتحوّلُ إلى جليدٍ عندما تهبِطُ درجةُ الحرارةِ في الليلِ إلى ما دونَ الصفر. وعندما يتجمَّدُ الماءُ يزدادُ حجمُه فيفجِّرُ الصخورَ ويجعلُ من الجبالِ مِسلاَّتٍ ورؤوساً حادّة.
وشيئاً فشيئاً وعلى مرِّ السنين تحوّلتِ الجبالُ القديمةُ إلى تلالٍ وإلى رؤوسٍ مستديرةٍ ثم إلى مساحاتٍ مُسَطَّحةٍ تقريباً، تشبهُ السهول.

الريحُ هي العاملُ الأكبرُ في الصحراء

تحمِلُ معها الغبارَ وحبَّاتِ الرملِ وصغارَ الحصى. تَحفِرُ الريحُ المحمَّلةُ بهذه العناصرِ لوحات طبيعية محوِّلةً إياها إلى أشكالٍ غريبة: قُبَبُ أجراسٍ، فُطورٌ (جمع فطر) وأعمدة..

خمدتْ هذه البراكينُ منذُ وقتٍ طويلٍ. ومع مرورِ الزمنِ تدوَّرت قِممُها وتسطَّحت أشكالاً ملساء.

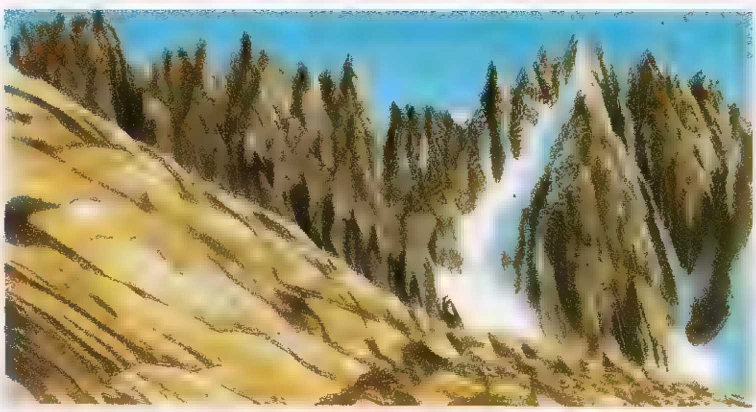




ما هو مصيرُ جميعِ هذهِ الأجسامِ المتطايرة؟

تتجمَّعُ في مكانٍ آخرَ وتكوِّنُ أشكالاً أخرى من التضاريس، تَتكوَّمُ، عند أسفلِ الجبالِ ركاماً من الحجارة، وعلى طولِ المجالِد أنقاضاً، وعندَ أقدامِ السلاسلِ الصَخريةِ شواطىءَ رمليةً أو من حصى. وفي الصحارى تتشكلُ الكثبانُ (تلال الرمل) ولا يبلغُ ارتفاعُ بعضِها سوى بضعِ سنتيمترات وتتراكمُ في كَنَفِ حصاةٍ أو إضمامةِ عُشْبٍ تحولُ دونَ تقدمِ حباتِ الرمل. ولبعضها شكلُ هلالٍ يمتدُّ طرفاه في اتجاه الريح. ولأخرى غيرِها شكلُ أهرامٍ ذواتِ أضلاعٍ بَرَمتها الرياحُ المدوِّمة على شكلِ حَلَزون. وقد يبلغُ ارتفاعُها من خمسةَ عشرَ إلى عشرين متراً.
وهكذا تَتبدَّلُ تضاريسُ الأرضِ على مرِّ الزمن، كما يتبدّلُ وجهُ الإنسانِ على مرورِ السنين.

تَقتلَعُ قطراتٌ قليلةٌ من المطرِ أقسى أنواعِ الغرانيت إذا سقطتْ عليه، يُقطِّعُ الصخرُ كُتَلاً على امتداد الصدوع.



الأرضُ في تَطوُّرٍ مستمر



الأَدِلَّةُ الوحيدةُ التي نملِكُها على نشاطِ كوكبِ الأرضِ هي ثوراتُ البراكين والهزاتُ الأرضية. ومع ذلك فإن كوكبَنا الأرضيَّ قد اعْترتْه تغيُّراتٌ كثيرةٌ منذ تكوينِه. تكوَّنتْ سلاسلُ من الجبالِ ثمَّ زالتْ، البحورُ انتقلتْ من أماكِنها، القاراتُ تحركتْ الواحدةُ بالنسبةِ إلى الأخرى ولا تزال.

والمُناخ تغيّر:
مناطقُ حارةٌ جدًّا مثلُ أفريقيا وأمازونيا والصحراءِ كانت مغطاةً بطبقاتٍ من الجليد. ومنذ عشرةِ ملايين سنةٍ ذابَ الجليدُ وارتفعتْ حرارةُ الأرضِ شيئاً فشيئاً مُيسِّرةً الحياةَ للإنسانِ الذي لا يُغطِّي تاريخُ وجوده على الأرضِ سوى وقتٍ قصيرٍ بالنسبة إلى تاريخِ الأرض.

لو افترضْنا أن الأربعةَ مليارات ونصفَ المليار من السنين، التي هي عُمر الأرض، كانت عشرةَ أيام، لن يكونَ تاريخُ وجودِ الإنسانِ عليها سوى ثانيةٍ واحدة.

أرضُنا اليومَ

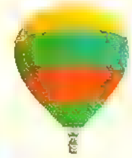

المحيطُ المتجمِّد الشمالي
مَضيق بِهْرينْغْ
أميركا الشمالية
صحراء غوبي
الجبال الصخرية
أبَّالاشْ
بحر الصين
المحيطُ الهادىء
حوضُ الأمازون
أميركا الجنوبية
أُستراليا
جبال الأنْد
رأس هـورن
المحيطُ المتجمد الجنوبي



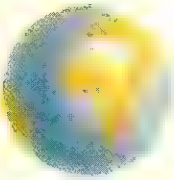


أشْعار

معلوماتٌ مدهشةٌ ، أفكارٌ ونشاطاتٌ



تعابيرُ مسلِّيَّةٌ ،



مباراة أسئلةٍ وأجوبةٍ ،

قاموسٌ صغيرٌ . . .



لِمَزيدٍ مِنَ المعرفة

أتعرِفُ هذا؟

إن المسافةَ التي تفصِلُ الأرضَ عن الشمسِ هي 148 مليون كلم.

قُطرُ الشمسِ أكبرُ من قُطرِ الأرضِ بـ110 مرات.

حجمُها هو 1300000 مرة أكبر من حجمِ الأرض.

كيفَ نَعرِفُ إذاكانَ القمرُ يسيرُ نحو البدرِ أو نحوَ المحاقِ؟

إذا كان على شكلِ حَلْقةِ حرف p فهو في رُبعهِ الأول. وإذا كان على شكل حَلْقة حرف d فهو في رُبعه الأخير



إن الشتاءَ في نِصفِ الكرةِ الشمالي هو أقصرُ الفصول: يدومُ 89 يوماً، ويدومُ الصيفُ 93 يوماً. أمّا في القطبِ الجنوبي فالشتاءُ هو أطولُ الفصولِ بأيامِه الـ93.



المُناخُ في الأماكنِ المرتفعةِ. تَهبِطُ الحرارةُ درجةً واحدة كلما ارتفعْنا 200 مترٍ، حتى عند خطِّ الاستواء. الطقسُ في الجبلِ هو غالباً غيرُ مستقرٍّ. من الصعبِ التنبؤ بما سيكونُ عليهِ الطقس. إنَّ الجبالَ العاليةَ هي التي تَتعرَّضُ لأعنفِ الرياحِ لأنَّ لا حواجزَ تعترضُها.

لماذا تبدو الشمسُ أحياناً حمراءَ فوقَ الأفقِ؟ لأنَّ الغبارَ عند الأفقِ يكون كثيراً. زِدْ على ذلك أن أشعةَ الشمسِ تجتازُ، صباحاً ومساءً أطولَ مسافةٍ عبْر الفضاء. فيختفي قسمٌ كبيرٌ من الأشعةِ الزرقاء فيصلُ إلينا نورُ الشمسِ أحمَر.



كانت تُصنَعُ قديماً إطاراتٌ مرقمةٌ لا يزيدُ حجمُها عن حجمِ الساعة المنبِّهة، وكانت تُحمل أثناءَ السفر. وكانتْ إطاراتٌ أخرى تزيِّنُ واجهاتِ الكنائس والقصورِ أو المنازلِ البَسيطة.



لقد عرفَ الإنسانُ في الزمانِ الباكرِ أن يقيِّمَ الساعةَ الشمسية، بمساعدةِ قضيبٍ مغروسٍ في الأرض. دُعِي هذا الجهازُ المِزْوَلةَ الشمسيةَ. ثم تطورتِ المزولةُ وأصبحتْ إطاراً (ساعة) شمسيًّا: وظَلَّتْ لأمدٍ طويلٍ الوسيلةَ الوحيدةَ لمعرفةِ الوقت.

إذا راقبتَ ظِلَّكَ في نهارٍ جميلٍ مشمسٍ، ترى أنه يدورُ على امتدادِ النهارِ وأن طولَه يتغيَّر. وكلَّ يوم ظهراً يسيرُ إلى اتجاهِ شمال ـ جنوب. وهي الساعةُ التي يكونُ فيها ظِلُّك في أقصرِ امتداداتِه، لأن الشمسَ تكون في قُبّة السماء.

إذا وضَعْتَ إشارةَ مكان ظِلِّك كلَّ ساعةٍ من ساعاتِ النهارِ تستطيعُ أن تَضنعَ ساعةً شمسية.

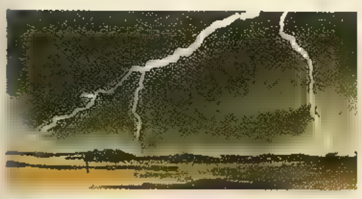


تغطي البحارُ والمحيطاتُ 74٪ من مساحةِ الأرض. متوسطُ عمقِها هو 3800م إذا تسطَّحتِ الكرةُ الأرضيةُ غطَّتْ طبقةٌ من المياه سمكها 750م الأرضَ بكاملها!



يتجمَّد البحرُ عندما تكونُ درجةُ الحرارة ـ 2 بمقياسِ سليوس. عندئذٍ يعومُ الجليدُ بكثافةٍ متفاوتة.

في سنة 1954 ثقبتِ الغواصةُ نوتيلوس طبقةَ الجليدِ القُطبيّ التي لم تكنْ كثيفةً بعدُ وطَلَعتْ في نقطةٍ محددةٍ في القطب الشمالي.

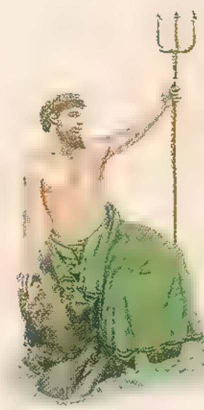


العواصف

لقد أثبتَ بنيامين فرانكلين سنة 1752 أن البرقَ ليس شُهُباً ناريةً ولكنَّه ظاهرةٌ كهربائية. طيَّر طيارةَ ورقٍ إبَّانَ هبوبِ العاصفة، ربطَ مفتاحاً في الخيطِ الذي يُمسكُه بيده. انطلقَتْ من هذا المفتاح بعد قليلٍ شرارةٌ كهربائية. كاد فرانكلين أن يُقتَلَ! ثم بعدَ ذلك اخترعَ واقيةَ الصواعق.

أساطيرُ حولَ الكون

كيفَ تُفسِّرُ الشمسَ، الليلَ، العاصفةَ، الجبالَ؟
لم تكنْ معارفُنا لدى أجدادِنا ليفهموا نظامَ الكونِ. كان الشعبُ الجِرماني القديمُ يَعْتقدُ أن البرقَ هو آثارُ المطرقةِ التي كان ثورُ، إلهُ الرعدِ، يضربُ بها الأرضَ عندَما يغضب.

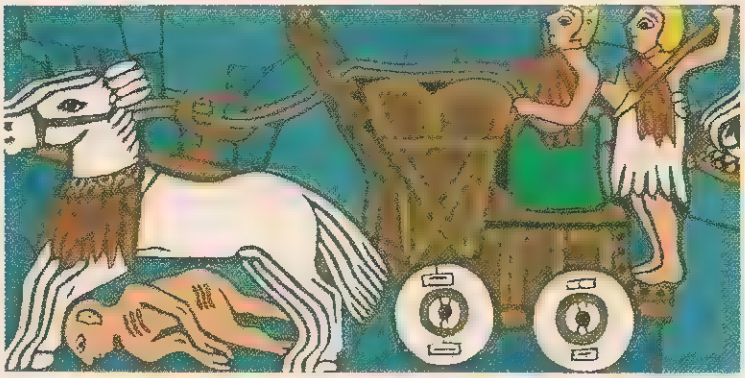


كان الناسُ القدماءُ يفسِّرون خلقَ العالم بأساطيرَ تحتشدُ فيها الآلهةَ.

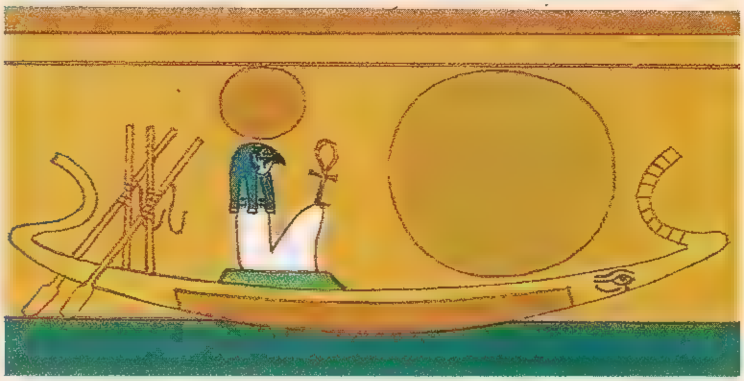
كان اليونانُ يقولون إنه في البدءِ كان الفراغُ، الخواء، ومنه انبثقتِ السماءُ، أورانوس، والأرضُ، غايا، أدى اقترانهُما إلى ولادةِ الطِّيطان (حكام الكون) والسِّيكلوبْ (عمالقة حدادون وبناؤون بعين واحدة) والعمالقة. خلعَ كرونوسُ، أصغرُ الطيطان، أباه عن العرش. ولكي يَضْمنَ عدمَ إطاحتهِ هو بدورهِ قتلَ جميعَ أولادِه.

أوحتِ الشمسُ بأساطيرَ كثيرة:

يَخرجُ إلهُ الشمسِ عند السومريين من كهفِه كلَّ صباحٍ ثم يسافرُ في السماءِ على عربتِه المتألِّقةِ نوراً. وعند المساءِ يختفي من جديدٍ وراءَ الجَبل

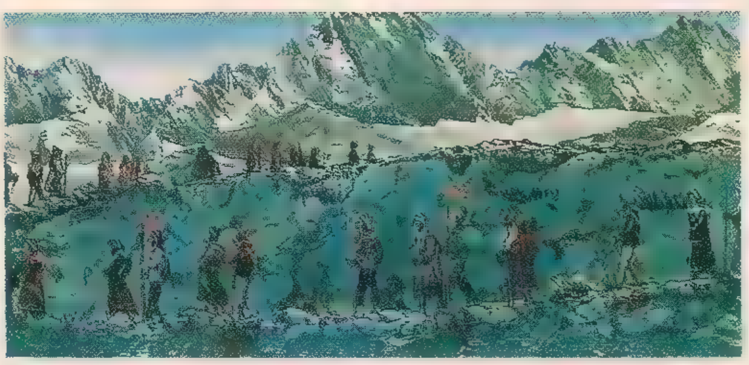


تُمَثِّل الشمسُ، بالنسبةِ إلى المصريين القدماء، عدةَ آلهةٍ دفعةً واحدة. قرصُ الشمسِ المنيرُ هو الإلهُ آتون. وعندَ شروقِها تكونُ الإلهَ خيبْري. وعندما تصبحُ في السَّمتِ (أعلى نقطة في السماء) فهي رَعْ. وعندما تغيبُ تصبح أُتومَ. وهي أيضاً الإلهُ حورُسْ، برأسِ صَقْر، الذي يتجولُ في الكونِ على عربتِه. يُبحِر حورسُ، كثيرَ الحذر، من عدوِّه الدائم، أفعى النهر الكبرى.



كانتِ الجبالُ مُعتبَرةً، قديماً، مساكنَ الآلهة.

ولا يزالُ هناك حُجّاجُ اليومَ، في بعضِ البلدانِ يواجهون البردَ والعذابَ ليذهبوا ويصلُّوا لآلهتهم في أعالي الجبال.



وفي البيرو يذهبُ ملايينُ الحجاج في الربيعِ ينتقلون للصلاة، في البردِ القارسِ، في مكانٍ يقعُ بالقربِ من كوزْكو ويُدْعى نَجمةَ الثلوج. ويحمِلُ هنودُ أوكوكو معهم قِطَعاً من الجليدِ انتزعوها من جبالِ الجليد، لشفاءِ مرضاهم.

لكن زوجتَه أرادتْ أن تنقذَ ولدَها الأخير، زيوس. وضعتْ حجراً في أَقْمِطةٍ فابتلعَها كرونوسُ المفترسُ مكان ابنه. نَشَأ زيوسُ في الخفاء، في كهف. وعندما أصبحَ كبيراً أجبرَ أباه على طرحِ (قذف) أولادِه من جوفه. قيَّد كرونوسَ والطيطانَ بالسلاسلِ، وانتصر زيوس على العمالقة. واستطاع منذئذٍ أن يسيطرَ على الآلهةِ أسيادِ العالم.



يسكنُ زيوسُ قِمَّةَ جبلِ الأولَمْبْ.

يحمِلُ بيده الصاعقةَ ويحكمُ في السماءِ. وإلى جانبه زوجتُه هيرا وديميترْ إلٰهةُ الأرضِ الخصبةِ التي تُنْبتُ الحصادَ. وپوزيدون إلهُ البحارِ وأپولونُ والشمسُ، إلهُ الفنون، وأجملُ الآلهةِ أفروديتُ إلٰهةُ الحب، وأَرْتَميسُ الصيادةُ وكثيرٌ من الآلهة الآخرين!

أرقامٌ قياسيةٌ

أغزرُ وأطولُ وابِلٍ من النيازكِ
حدثَ سنةَ 1966 فوقَ أريزونا في الولاياتِ المتحدة: سقطَ أكثرُ من 2300 نَيْزكٍ في الدقيقةِ ولمدةِ عشرين دقيقة.

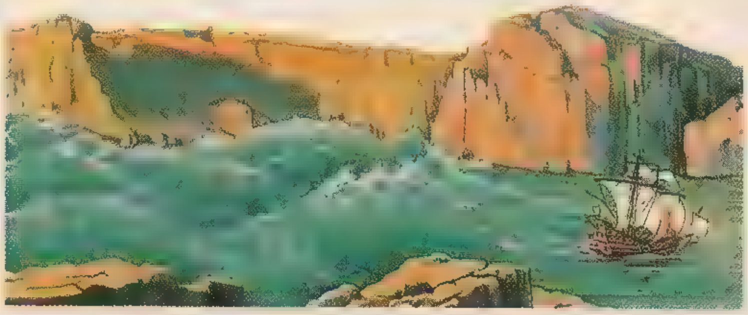


أقربُ جارٍ إلى الأرضِ هو القمرُ. رَصَد غاليليه القمرَ بالمنظارِ لأوَّلِ مرةٍ سنةَ 1609.

أولُ احتكاكٍ بالقمرِ تمَّ بنجاحٍ سنة 1959 بواسطةِ مِسبرٍ فضائيّ سوڤياتي «لونا II».

أعلى نقطةٍ بلغَها الإنسانُ على القمرِ هي 7830م على جبالِ ديكارت. كان المتسلقانِ الرائدينِ الفضائيين يُونْغ وديوك سنة 1972

أطولُ كسوفٍ للشمسِ جرى قياسُه هو 7 دقائق و8 ثوانٍ. رُصِد في الفيليبين سنة 1955. بالإمكان رصدُ كسوفٍ أطول على متنِ الطائرة. ففي سنةِ 1973 تمكَّن علماءُ على متنِ طائرةِ كونكوردْ أن يرصدوا كسوفاً دامَ 72 دقيقة.



في سنة 1522 ختمتْ رِحلةُ ماجلَّان أولَ طَوافٍ حولَ العالمِ بعد إبحارٍ دامَ ثلاثَ سنوات.
سفينةٌ واحدةٌ من مجموعةِ خمسِ سفنٍ، انطلقتْ من إسبانيا، عادتْ إلى أوروپا بعدَ أن اتجهتْ دائماً نحو الغرب. أثبتتْ هذه الرحلةُ أنَّ الأرضَ كروية. برهنَ نيوتن فيما بعدُ، في سنة 1687، أنها مسطحةٌ قليلاً عندَ القطبين.



المشتري هو أكبرُ الكواكب يبلغُ حجمُه 1323 مرةً حجمَ الأرض.

عطارِدُ هو أسرعُ كوكبٍ يدورُ حول الشمس.

أعلى جبلٍ على الأرض: جبلُ إڤريستْ (8848م) في سلسلةِ جبالِ هملايا، ولطالما اعْتُبِرَ أعلى نقطةٍ على الكرة الأرضية.
وفي سنة 1987 أُعطِيَ أحدُ الأقمارِ الصناعيةِ الرقمَ القياسي في الارتفاعِ لِقمةٍ أخرى من هملايا هي كـ2 (K2) التي يبلغ ارتفاعُها ما بين 8858م و8908م، وجرى تسلقُ قمةِ كـ2 للمرةِ الأولى سنة 1954، بعد أولِ تسلقٍ لإڤريسْتْ بأربعةَ عشرَ شهراً.

أعلى قمةٍ في أوروپا هي بركانٌ منطفىء يُدعى ألْبروزْ (Elbrouz)، في سلسلة جبال القوقاس، في الاتحادِ السوڤياتي (سابقاً) يبلغُ ارتفاعُه 5633 متراً.

أعلى قِممِ جبالِ الألْبِ هي قمةُ الجبلِ الأبيضِ يبلغُ ارتفاعُها 4807م. تقع على الحدود السويسرية والإيطالية والفرنسية. تمَّ تسلقُه للمرة الأولى سنة 1786. طولُ نفقِ الجبلِ الأبيضِ الذي يمرُّ تحتَ السلسلةِ 11,600كلم.

أكبرُ بركانٍ ناشطٍ هو المونا لُوَا في هاواي. إنَّه منذُ سنة 1832 يثورُ تقريباً كلَّ ثلاثِ سنواتٍ ونصفِ السنة.

أكبرُ مَجْلَدَةٍ (حقلٍ جليدي دائم) هي مجلدةُ لامبير في القطبِ الجنوبي يبلغُ طولُها أكثرُ من 402 كلم. إن بحرَ الجليد في فرنسا ومَجْلدة جيانْتْ في جبالِ الألب يبلغُ طولهما معاً فقط 13 كلم.

أسرعُ مَجْلدةٍ هي مجلدةُ كارايَاك في غرونْلاندا. إنها تزحلُ من 20 إلى 24 متراً يومياً.

أكبرُ الجبالِ الثلجيةِ يبلغُ ارتفاعُها 700 متر: 630م تحتَ الماء و70 فوقَ مستوى البحر. طولُ بعضِها 2 كلم وعرضُه 2 كلم. أعلى جبلٍ جليدي عُثِرَ عليه في غرونلاندا يبلغُ ارتفاعُه 167م





أكبرُ صحراءَ هي الصحراءُ الكبْرى في أفريقيا الشمالية. هي أكبرُ من فرنسا بعشرِ مراتٍ، تبلغُ مساحتُها تقريباً ستةَ ملايين كلم مربع.

أعلى الغيوم هي الطَّخَاءُ (سحاب رقيق مرتفع) (سيرُّوسْ) ينتقلُ في الفضاءِ على ارتفاعٍ يتراوحُ بين 6000 و10000م. أدنى الغيومِ هي الرَّهَلُ (سحاب طبقي = ستراتوس) ينتقلُ على ارتفاع 1000م.

أكبرُ الغيوم ارتفاعاً هي الرُّكامُ المزنيّ الذي يصلُ ارتفاعُه إلى 20 كلم فوقَ المدارين.

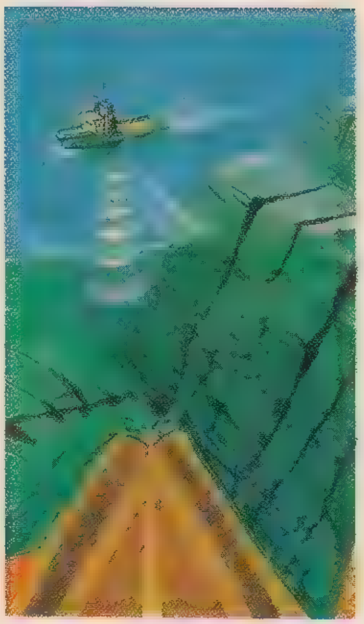


أكبرُ جزيرةٍ هي أوستراليا التي هي في الوقتِ نفسهِ قارّةٌ. تبلغُ مساحتها 14 مرةً مساحةَ فرنسا أي 7700000 كلم مربع، ثم تأتي غرونلاندا.

أطولُ الأنهرِ هي: الأمازون يبلغ طولُه من منبعه إلى مصبه 7025 كلم؛ يصبُّ فيه 1100 رافدٍ ويسكبُ في المحيطِ من الماء يومياً بقدر ما يسكبُ نهر السين سنويًّا.
النيلُ الذي يصبُّ في البحرِ المتوسطِ وطولُه 6700كلم.

أهمُّ نهرٍ في أوروبا هو نهرُ الراين (طوله 1320كلم).

أعمقُ نقطةٍ في الأقيانوس هي في وَهْدة ماريان في المحيطِ الهادىء، يبلغُ عمقُها 11034م تحت سطحِ الماء.

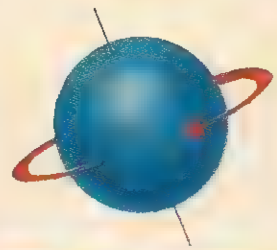


فهمُ المناطقِ الزمنية أو مناطقِ الساعات

عندما يَستيقظُ الطالبُ ليذهبَ إلى المدرسةِ صباحاً في بيروتَ يكونُ الطلابُ لا يزالون نياماً في كندا وبعضهم لا يزال ساهراً. .

لماذا لا تكون الساعةُ هي إيّاها في جميعِ بلدانِ العالم في وقتٍ واحد؟

إنك تعرفُ ذلك، فالأرض تدورُ على محورِها ولا تستطيعُ الشمسُ أن تنيرَ جميعَ المناطقِ دفعةً واحدةً



لحسابِ الساعةِ في البلدانِ الأخرى نأخذُ نقطةَ انطلاقِ الخطِّ صفر (0) الذي يمر في بريطانيا العظمى، في غْرينِتْش. وعندَ تغييرِ المنطقةِ الزمنيةِ تتغيرُ الساعة، فعلى سبيلِ المثالِ بين بيروتَ وسِيْدني في أوستراليا ثماني مناطق زمنية، إذاً بينهما فرقُ ثماني ساعاتٍ بالوقت.

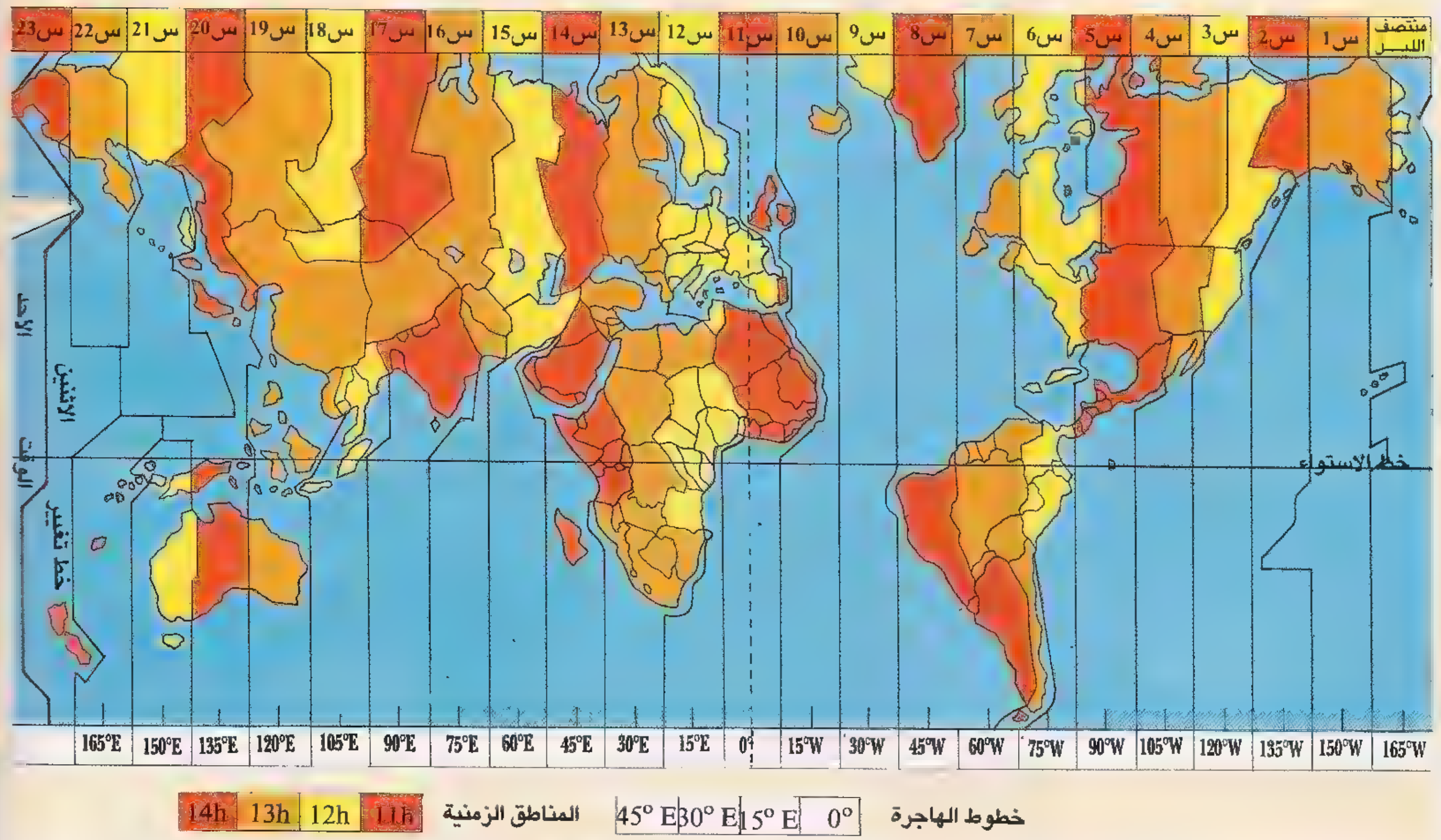
وبما أنَّ الأرضَ تدورُ من الغربِ إلى الشرقِ فالشمسُ تُشرقُ في الشرقِ أولاً. وهكذا عندما تتجهُ نحوَ الشرقِ تضيفُ ساعاتِ الفرق. وعندما تتجهُ نحو الغربِ تطرحُها. عندما تدقُّ الساعةُ الثانيةَ عشرةَ ظهراً في مراكش تكون الساعةُ الرابعةَ بعدَ الظهر في مكة المكرمة.

ولكن أحياناً، ولمزيدٍ من التنسيق. يتخلى أحدُ البلدانِ عن وقتِ منطقتهِ ويتبنَّى وقتَ المنطقةِ المجاورة. كما هي الحالُ في فرنسا التي قدَّمت ساعتَها 60 دقيقة لكي تتناغمَ مع ساعةِ أوروبا الوسطى.

والآنَ بإمكانِك أن تحسبَ بنفسِك الوقتَ في جميعِ بلدانِ الأرضِ باستخدامِك هذه الخارطة.

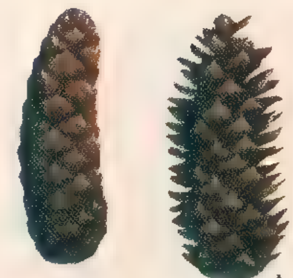
ولكي يتوصلَ العلماءُ إلى توضيحِ ذلك قسموا الكرةَ إلى شرائحَ واسعةٍ كما تُقسَّمُ الليمونة إلى حصصٍ أو ثمرةُ البطيخِ إلى أقسام؛ ورسموا **خطوطاً وهميةً**: هي **خطوطُ الهاجرة**. وهي دوائرُ تُحيطُ بالأرضِ وتقسمُها إلى 24 منطقةً مارةً في القطبين. في المنطقةِ الواحدةِ تكونُ الساعةُ هي نفسَها. وهكذا جُعِلتْ ساعاتُ النهارِ بين شروقٍ وشروقٍ 24 ساعة، وهو الوقتُ الذي تحتاجُه الأرضُ لتدورَ دورةً واحدةً على محورِها.





كيفَ سيكونُ الطقسُ غداً؟ يعرفُ المزارعونَ وسكانُ الجبالِ والبحّارةُ دلائلَ كثيرةً تساعدُ على التنبُّؤِ بالطقس.

كوزُ (أوجوزُ) الصنوبر: شديدُ الحساسيةِ تُجاه رطوبةِ الهواء: تفتحُ حراشفُه عندما يكونُ الطقسُ جافاً وتنطبقُ عند اقترابِ المطر.

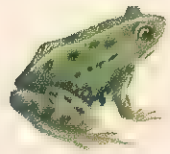


زهرةُ الكرْلين: هذه الزهرةُ تشبهُ الشمسَ، تتفتحُ عند اقترابِ الطقسِ الجميلِ وتنطبقُ قبلَ الطقسِ السيِّىء. وهذه حالُ الشوكِ والأرضي شوكي البري.



وتتأثّر الحيواناتُ باقترابِ الطقس السيِّىء:
البقرةُ تلحسُ جلدَها،
الحصانُ يضربُ الأرضَ بقوائمِه ويمدُّ عنقَه لتنشقِ الهواءِ محدثاً ضجّةً.
النحلةُ تظلُّ في الخليةِ

العنكبوتُ والضفدعةُ هما ميزانان حقيقيان للضغطِ الجوي.
عند اقترابِ المطرِ أو الريحِ، يُدعِّم العنكبوتُ خيوطَه وشِباكَه أو يقلِّصُها. وإذا مالَ الطقسُ إلى الصحوِ يمدُّها ويُرخيها. إذا قوّى شبكتَه مساءً فإن الليلةَ ستكونُ صافيةً وجميلة. وعشيةَ الليالي القارسةِ الماطرةِ العاصفةِ يختبىء في وكرِه.



الضفدعةُ الخضراءُ في بوقالٍ (وعاء من زجاج) مليءٍ بالماءِ تشعرُ هي أيضاً بتقلباتِ الطقس. إذا ظلَّتْ في القعرِ فهذا دليلٌ على هطولِ المطرِ وإذا طافتْ على وجهِ الماءِ فهي إشارةٌ إلى الطقسِ الجميل.



الحمارُ يهزُّ أذنيهِ وينهقُ دونَ توقُّف.



البعوضُ، البراغيثُ، النُّغراتُ (نوع ذباب) تلسعُ بقوّة.

الفراشاتُ تطيرُ قربَ النوافذ.
يخرُجُ **البزّاقُ** (نوع حلزون) **ودودُ الأرضِ** من مخابئِهِ بكَثْرة.
يصفقُ **النورسُ** بأجنحتِه فوقَ البيوت.

الغِربان تطيرُ أسراباً (جماعات).



المناجذُ (جمع خُلد) تنقبُ الأرضَ وتدعِّمُ أكمتها.



الدجاجةُ تَتَفَلّى، تتمرَّغُ في الغبارِ. تدعو صغارَها وتلجأ إلى مكانٍ آمن.

بعضُ عباقرةِ عِلمِ الفَلَك .

هذه أسماءُ بعضِ علماءِ الفلكِ الذين خطَوا خُطُوَاتٍ عملاقةً في فهمِ السماء .



كان بطليموسُ يُقيمُ في الإسكندرية في مِصر . كان يعتقدُ أن الأرضَ ثابتةٌ في وسطِ الكون . طغى كتابُه في عِلمِ الفلكِ على علومِ السماء لمدى 1500 سنة .



قَلَبَ كوبرنيكُ علمَ الفلكِ الذي وضعَه بطليموسُ ، رأساً على عَقِبٍ ، أثبت أنَّ الأرضَ تدورُ على نفسِها في 24 ساعة وتدورُ حولَ الشمسِ في سنة كاملة . وقد دَلَّ ذلك على أنَّ الإنسانَ ليس في مركزِ الكون



كِبْلِرْ اكتشفَ أنّ الكواكبَ لا تسيرُ على خطٍّ دائريٍّ بل على خطٍّ إهْليلجي ، وَوَضعَ قوانينَ مساراتِ الكواكب .

اختبارٌ في الأسئلة

لكلٍّ من هذه الأسئلةِ جوابٌ واحدٌ صحيحٌ! إحْزرْه وابحثْ عنِ الأجوبةِ المناسبةِ في نهايةِ الصفحةِ التالية . تَسلَّ بذلك معَ أصدقائِك .

1 ـ عمرُ الشمس . . .

أ ـ 500 مليون سنة . ب ـ 5 مليارات سنة . ج ـ 12 مليار سنة .

2 ـ القمرُ هو . . .

أ ـ أكبرُ من الأرض . ب ـ بحجمِ الأرض . ج ـ أصغَرُ منها .

3 ـ التعادُلُ هو وقتٌ يكونُ فيه :

أ ـ النهارُ أطولَ من الليل . ب ـ النهارُ أقصرَ من الليل . ج ـ النهارُ يساوي الليلَ طولاً .

4 ـ أصغرُ الكواكبِ بين المريخِ والمشتري هي :

أ ـ المذنَّباتُ . ب ـ الكويكباتُ . ج ـ النيازكُ .

5 ـ الوقتُ الذي يسبقُ الليل هو :

أ ـ السَّحَرُ . ب ـ الشَّفقُ . ج ـ الفجرُ .

6 ـ عندما تكونُ الساعةُ التاسعةَ صباحاً في فرنسا كم تكونُ الساعةُ في نيويورك؟

أ ـ الرابعة صباحاً . ب ـ الثامنةَ مساءً . ج ـ الثالثةَ بعد الظهر .

7 ـ نسمعُ الرعدَ . . .

أ ـ مع البرقِ . ب ـ بعدَ البرقِ . ج ـ قبلَ البرقِ .

8 ـ المدُّ والجزرُ ناشئانِ عن :

أ ـ دورةِ الأرضِ على نفسِها . ب ـ تجاذبِ القمرِ والأرضِ . ج ـ دورانِ الأرضِ حولَ الشمس .

9 ـ جبلُ الجليد هو :

أ ـ قطعةٌ من مجلدةٍ قطبيةٍ . ب ـ كتلةٌ من جليدٍ متحركٍ . ج ـ قطعةُ أرضٍ مغطاةٌ بالثلجِ تطفو على الماء .

10 ـ من البدرِ إلى البدرِ

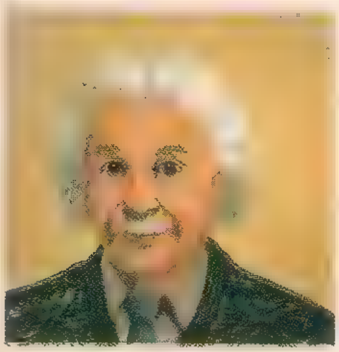
أ ـ 31 يوماً . ب ـ 27 يوماً . ج ـ 29 يوماً .



غاليليه هو أولُ من استخدمَ المنظارَ لرصدِ السماء . كان ذلك سنةَ 1609. ظهر له عالمٌ جديدٌ بكاملِه : أقمارُ المشتري ، جبالُ القمر ، وحلقةُ زُحل .



كان نيوتن رياضياً وفيزيائياً وكيميائياً وعالِما فلكياً . لقد اكتشف قانونَ الجاذبيةِ التي تُسقِطُ تفاحةً عن غصنها كما تديرُ القمرَ حولَ الأرض .



آينشتاين هو أشهرُ عالِم في القرنِ العشرين . لقد قلبَ ، بَاكتشافِه نظريةَ النسبيةِ ، رؤيتنا للكونِ من متناهي الكِبَرِ إلى متناهي الصِّغَر . مثالُ ذلك ، أن حركةَ رقّاصِ الساعةِ تتوقفُ على السرعةِ التي انطلقَ بها ، ليستْ هي هي على الأرضِ أو في صاروخٍ ينطلقُ بسرعَةٍ فائقة .

حَلم الإنسانُ دائماً بالقيام بمغامراتٍ تحتَ سطحِ البَحر.



أنبوب وراحة تجذيف من تصميم ليوناردو ڤنشي.

ليوناردو ڤنشي رسّامٌ ومخترعٌ عبقريٌ عاشَ في القرنِ الخامسَ عشرَ. صمّم مسابيحَ (جمع مسباح وهو مجذاف على شكل راحة اليد) وأقنعةً وأنابيبَ تنفُّس.



11 ـ ما هو الكوكبُ الأقربُ إلى الشمس؟

أ ـ الزهرةُ. ب ـ عطاردُ. ج ـ الأرضُ.

12 ـ ما هو الكوكبُ الأكثرُ بعداً عنها؟

أ ـ پلوتون. ب ـ نبتون. ج ـ أورانوس.

13 ـ يقاس الضغطُ الجوّي

أ ـ بميزانِ الضغطِ الجوي (البارومتر). ب ـ بميزانِ الحرارةِ. ج ـ بمقياسِ الريحِ.

14 ـ ما هو اللونُ الخارجيُ لقوسِ قُزَح؟

أ ـ الأحمرُ. ب ـ الأصفرُ. ج ـ النيليُّ.

15 ـ الإعصارُ هو ريحٌ قُوَّتُه..

أ ـ 9. ب ـ 10. ج ـ 12.

16 ـ ما هو أوسعُ المحيطات؟

أ ـ الأطلسي. ب ـ الهادئُ. ج ـ المتجمدُ الجنوبي.

17 ـ تُشرقُ الشمسُ...

أ ـ من الشرقِ. ب ـ من الجنوبِ. ج ـ من الغربِ.

18 ـ تدورُ الأرضُ بين...

أ ـ الزُّهرةِ والمريخِ. ب ـ عطاردَ والمريخ. ج ـ المشتري وزُحَل.

19 ـ الرُّجُم (أو النيزك) هو

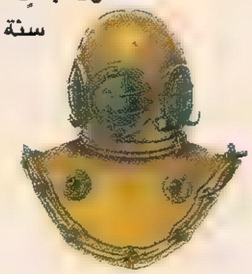
أ ـ نجمٌ يسري في الفضاءِ. ب ـ أثر ضوئي تركَه نيزك. ج ـ أجزاءٌ منفصلةٌ عنِ الشمس.

20 ـ الضغطُ الجوي يكون:

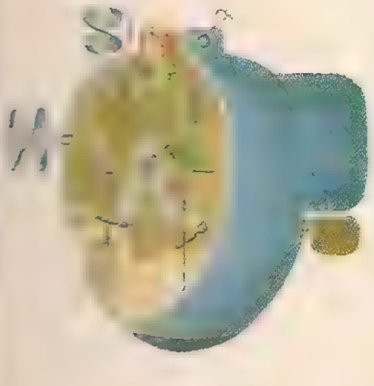
أ ـ أعلى عند سطحِ الأرض. ب ـ أعلى في المرتفعات. ج ـ هو هو في جميع الارتفاعات.

الأجوبة: 1 ب، 2 ج، 3 ج، 4 ب، 5 ب، 6 أ، 7 ب، 8 ب، 9 ب، 10 ج، 11 ب، 12 أ، 13 أ، 14 أ، 15 ج، 16 ب، 17 أ، 18 أ، 19 ب، 20 أ.

أولُ لباسٍ للغطسِ سنة 1837



في القرنِ التاسعَ عشَرَ، تخيَّلَ كاتبٌ يُدعى جولْ ڤيرن، غواصةً جميلةً كقصرٍ ملكي. فدعاها «نوتيلوس». كان رُبَّانُها نيمو يراقبُ الحيواناتِ البحريةِ من خلالِ نوافذَ صغيرة. لم يبدأ استكشافُ قاعِ البحرِ فعليًّا إلا معَ اختراعِ لباسِ الغطسِ المستقلّ. وكان يتيحُ النزولَ إلى عمقِ 90 متراً فقط. ومع اختـراعِ غواصاتِ الأعماقِ توفّرَ النزولُ إلى أعماقٍ أبعد، تمكنت الغواصةُ الأولى، التي اخترعَها الفرنسي أوغُست پيكار، من النزولِ إلى 1830م سنة 1948. وفي سنة 1960 حطّمتْ «ترِيَسْتْ» الرقم القياسيَّ فوصلتْ إلى عمق 10916 متراً.



السُّلَحفاة (1776)

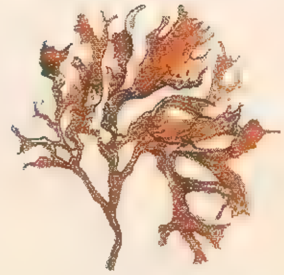
قاموسٌ صغير

وَعرٌ: المنحدرُ القاسي ذو الرأسِ الحادِّ هو وعر.

القُطب الجنوبي: مِنطقةٌ تقعُ في الطرفِ الجنوبي من الأرضِ في وسطِها قارةٌ فسيحةٌ متجمدةٌ

التاريخ القديم: مَرحلةٌ من التاريخ عاشت فيها أقدمُ الحضاراتِ.

مَظهر: ما يُرى وليس حقيقيًّا كارتفاعِ الشمسِ في الفضاءِ.

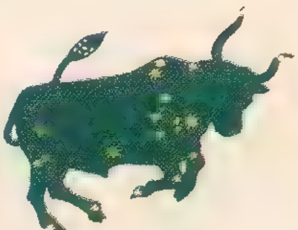


القُطب الشمالي: قُنَّةٌ ثلجيةٌ قطبيةٌ في نصفِ الكرةِ الشمالي، إنَّه مجلدةٌ فسيحة.

كوكب: تشملُ هذه الكلمةُ النجومَ وكواكبَ النظامِ الشمسي.

مُنجِّم: من يحاولُ أنْ يفسِّرَ تأثيرَ الكواكبِ على حياةِ الناسِ

عالِم فلكي: هو من يدرسُ الكونَ وموقعَ الكواكبِ، وحركتَها وتكوينَها.



فضاء: طبقةٌ غازيةٌ تُحيط بالأرضِ. الهواءُ الذي نتنشقُه.

الجاذبيةُ: الشيءُ الذي نرميه يسقطُ بفعلِ الجاذبيةِ التي تشدُّه نحوَ مركزِ الأرضِ.

سافِلةُ المجرى: أسفلُ المنحدرِ أو المصبِّ، عكسُها عالية.

خليج: قسمٌ من البحرِ داخلٌ في البرِّ.

قُنَّة ثلج: كتلةٌ من الثلجِ أو الجليدِ تُغطِّي قِممَ الجبالِ والمناطقَ القطبية.

مُذنَّب: كوكبٌ من النظامِ الشمسي غيرُ منظورٍ عادةً ولكن يزدادُ لمعانه عندما يقتربُ من الشمس.

كوكبةُ نجوم: مجموعةُ نجومٍ لها شكلٌ خاص.

قارَّة: امتدادٌ شاسعٌ من الأرضِ اليابسةِ يمكنُ اجتيازُه دونَ الاستعانةِ بالسفن.

فوَّهة: فتحةٌ في أعلى البركانِ تخرجُ منها الحممُ.

الشفق: بقيّةُ ضوءِ الشمسِ وحمرتُها في أوَّلِ الليل.

بلَّورات: أجزاءٌ لها شكلٌ هندسيٌّ خاصّ. لبلوراتِ الثلج ستُّ تشعبات.

صَدْع: شِقٌّ يكونُ عميقاً أو ضَحْلاً وواسعاً على سطحِ مجلدة.

إعصارٌ حلزوني: ريحٌ عاصفةٌ تهبُّ مدوِّمةً حولَ مِنطقةٍ منخفضةِ الضغط.

تتحطم الأمواج: تصطدمُ بالشاطىءِ الصخريِّ أو الرمليِّ وتنتشرُ بقوةٍ محدثةً زبداً ومثيرةً رذاذاً.

درجةُ سيلسيوس: إحدى درجاتِ ميزانِ الحرارةِ المقسَّمِ من (0) صفرٍ إلى مئة نسبةً إلى سيلسيوس الفلكي الفزيائي السويدي.

دِلْتا: مصبُّ نهرٍ له شكلُ مثلثٌ

جنحَ: ابتعدَ عن الطريقِ. يجنحُ الزروقُ بسببِ الريحِ.

تحرَّى: اكتشفَ (هرباً، مثلا) بعدَ مساعٍ دقيقة.



بَرْق: تفريغُ شحنةٍ كهربائيةٍ على شكلِ شراراتٍ تنفجرُ بين غيمتينِ مشحونتينِ بالكهرباءِ أو بينَ غيمةٍ والأرض.

كُسوف: اختفاءٌ مؤقَّتٌ للشمسِ

خسوف: اختفاءٌ مؤقت للقمر.

خطُّ الاستواء: خطٌّ وهميٌّ يقسمُ الأرضَ قسمين متساويين أو نصفَي كرةٍ باتجاه شرق ـ غرب.



اعتدال: مرحلةٌ من السنةِ يكون فيها النهارُ والليلُ متعادلين على سطحِ الكرةِ.

تآكُل: بَرْيُ التضاريسِ بواسطةِ الريحِ أو موجِ البحرِ الذي يقتلعُ الموادَّ ويَحملُها ثم يركمُها.

مصبٌ: نهايةُ مجرى النهرِ والتقاؤهُ بالبحر.

نجمة: كوكبٌ مضيءٌ من تلقاءِ ذاته، النجمةُ قنبلةٌ ذريةٌ تبلغُ الحرارةُ في مركزها ملايينَ الدرجاتِ.

التبخُّر: تحوُّلُ المياه من حالتِها السائلةِ إلى حالتها الغازيةِ بسببِ ارتفاعِ درجاتِ الحرارة.

مائع: حالةٌ وَسطٌ بين السائلِ والجامد، تكونُ الحممُ مائعةً إذا كانَت ساخنةً تسيلُ بسهولةٍ ويتبدلُ شكلُها.



صاعقة: تفريغٌ سريعٌ لشحنةٍ كهربائيةٍ مصحوبةٍ بانفجار. وهي ناتجةٌ عن تصادم بين سحابتين مشحونتين بالكهرباءِ أو بين سحابةٍ والأرض.

مجرَّة: مجموعةُ نجومٍ وسديمٍ وغازٍ مجتمعةٍ على شكلِ قرص.

نصفُ كرة: أحدُ نصفَي الكرةِ الأرضية: النصفُ الشمالي، النصفُ الجنوبي، يفصلُ بينهما خطُّ الاستواء.

أُفُق: خطٌّ وهميٌّ تبدو السماءُ عنده متصلةً بالأرضِ أو بالبحرِ.

جبلٌ جليدي: كتلةٌ ضخمةٌ من جليدِ مجلدةٍ قاريةٍ يتحطمُ عند شاطئِ البحرِ.

الإنكا: شعبٌ من سكانِ جبالِ الأند في أميركا الجنوبية، كان يعيشُ تحتَ سلطانِ الإنكا، ابن الشمس. انهارت إمبراطوريةُ الإنكا سنة 1532 بعد وصولِ الغزاةِ الإسبان.

ماغما: كُتلةٌ عجينيةٌ تتكونُ داخلَ الأرضِ على عمقٍ تجعلُ فيه الحرارةُ والضغطُ الأجسامَ الصلبةَ سائلةً

المايا: شعبٌ كان يسكنُ أميركا الوسطى، أنشأ حضارةً زاهرةً بين سنة 2000 و1500 قبلَ الميلاد.

نَيزك: ظاهرةٌ ضوئيةٌ تتكونُ عندما يدخلُ جوَّ الأرضِ جسمٌ آتٍ من الفضاءِ البعيد.

عِلْم الأرصاد الجوية: دراسةُ ظواهرِ الجوّ التي تسمحُ بالتنبؤِ بالطقس.

الرياحُ الموسمية: رياحٌ تعصفُ خاصةً في جنوبي آسيا ستةَ أشهرٍ من البحر باتجاه اليابسة (رياح الصيف، رطبة) ثمَّ ستةَ أشهرٍ أخرى من اليابسةِ نحو البحرِ (رياح الشتاء، جافة).

مُنْحَرف: شعاعٌ منحرفٌ هو شعاعٌ منحنٍ بالنسبةِ إلى خطٍّ أو إلى سطح.

بؤرَة: مَدارٌ مقفلٌ. خطٌّ منحنٍ يرسمُه كوكبٌ حولَ الشمسِ أو قمرٌ حولَ كوكب.

بترول (نفط): صخرٌ سائلٌ يُسْتخدمُ كمصدرٍ للطاقة.

عَلَقُ البحر: حيواناتٌ مِجْهريةٌ صغيرةُ الحجمِ تعومُ على سطحِ البحر.

دَوَران: خطُّ سيرِ كوكبٍ، الوقتُ الذي يستغرقُه هذا الدوران.

رادار: جهازٌ يعيِّنُ موقعَ حاجزٍ وبعدَه ببثِّه موجاتٍ لاسلكيةً كهربائية. يلتقطُ هوائيُّ الرادارِ الأصداء.

دورة، دوران: حركة دائرية

قمر: كوكبٌ يدور حولَ كوكبٍ آخرَ أكبرَ منه حجماً. قمرٌ اصطناعيٌّ هو جهازٌ يطلقُه صاروخٌ في مسارٍ حولَ الأرضِ أو حولَ كوكبٍ آخر.

سَرَك: كُتلٌ من الجليدِ تنفصلُ عن مجلدةٍ أكبرَ منها عند منحدرٍ قوي.

منقلب، انقلاب: في الصيف، الانقلابُ هو الوقت الذي يكونُ فيه النهارُ أطولَ من الليل.

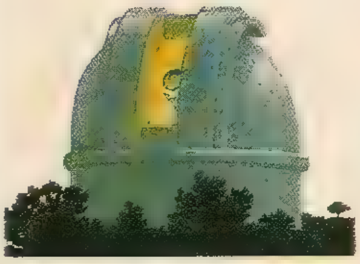


طاوِلي: مُسَطَّحٌ على شكلِ طاولة.

مُعتدِلٌ: طقسٌ معتدلٌ لا حار كثيراً ولا بارد كثيراً.

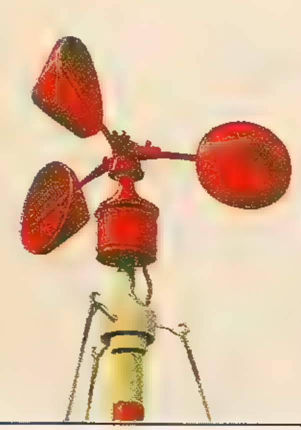
المداران: منطقتانِ من الكرةِ الأرضيةِ تحيطانِ بخطِّ الاستواء. مدارُ نصفِ الكرةِ الشمالي يسمى السرطانَ ومدارُ نصفِ الكرةِ الجنوبي يسمى الجديَ.

الكون: العالمُ بأجمعِه، جميعُ ما هو موجود.



شاقوليًا أو عَموديًا: من أعلى إلى أسفل بخطٍّ قائم.

فَلَكُ البروج: منطقةٌ في السماءِ تتنقلُ فيها الشمسُ والقمرُ والكواكبُ الأساسيةُ من النظامِ الشمسي باستثناءِ پلوتون. تنطبقُ البروجُ على كلٍّ من الأقسامِ الإثني عَشَرَ، أقسامِ الفَلك: إنها أشكالُ الكوكباتِ المُسْتَخدمةِ في علمِ التنجيم.



أساليبُ في الكلام!

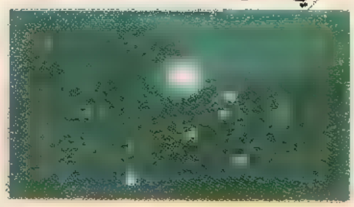
الشمس

- وجدَ مكاناً تحتَ الشمس = أصبحَ شخصيةً مرموقةً.
- الشمسُ تُشرقُ على جميع الناس = يجبُ أن يستفيدَ الجميعُ من بعضِ الفُرَصِ المتاحة.
- شمس من رصاص = شمسٌ حارَّةٌ جدًّا.



النجوم

- كثيرُ الوثوقِ بنجمه = يؤمنُ بالحظِّ.
- وُلِدَ تحت نجمٍ خيِّر = كان حسنَ الطالعِ.
- نامَ تحتَ نجمٍ جميل = نام في العراء



القمر

- قطفَ القمر = حققَ شيئاً مستحيلاً.
- منذُ أقمارٍ كثيرة = منذُ مدةٍ طويلة.
- هو في القمر = هو شاردُ الذهن.
- سقطَ من القمر = فوجِئ بحادثٍ غيرِ متوقَّع.
- سيِّئُ القمرِ = سيِّئُ المزاج.
- قمريُّ المزاج = متقلبٌ غريبُ الأطوار.

النهار والليل

- جميلةٌ كقلب النهار = جميلةٌ جداً، أنيقةٌ جدًّا.
- غداً سيأتي النهار = كلُّ آتٍ قريبٌ، إن غداً لناظرِهِ قريبُ.
- إنه واضحٌ كالنهار = واضح جداً. ساطعُ الوضوحِ.
- قضى أياماً سعيدة = عاشَ باطمئنان
- إعمل عملَكَ في وضَحِ النهار = إعملْه أمامَ جميعِ الناسِ، في العَلَن.
- إنه النهارُ والليل = إنَّه لشيءٌ مختلفٌ جدًّا

الفصول:

- ربيعُ الحياة = الصِّبا والشباب.
- هو في ربيعِهِ السابع = هو في السابعةِ من عمره.

السماء:



السماء

- بفضلِ السماء = بسعادة.
- في سماءٍ مفتوحة = في الهواءِ الطلقِ
- بين الأرضِ والسماء = في الفضاء
- أقلقَ السماءَ والأرضَ = استخدمَ جميع الوسائلِ ليجدَ شيئاً ما.
- سقطَ من السماء = وصلَ فجأةً دون إنذارٍ.
- هو في السماءِ السابعة = هو سعيدٌ جدًّا.

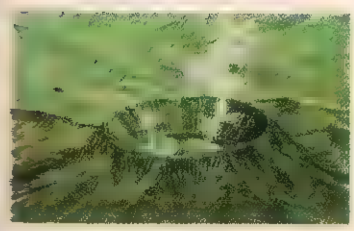


الأرض

- جابَ الأرض = سافرَ كثيراً.
- غادر الأرضَ (الدنيا) = مات.
- يَوَدُّ لو تبتلعُه الأرض = هو خجولٌ جدًّا، يتمنى أن يختفيَ
- عاد إلى أرضِ الواقع = تخلَّى عن أحلامِه.

البراكين

- ينام على بُركان = يعيشُ حياةً مطمئنةً يمكنُ أن تصبحَ بين لحظةٍ وأخرى خطرةً وناشطة.



الصبــاح

الصباحُ يقرعُ الأرضَ بقدميهِ لِيَدْفأ
يترصدُّني ليرى ما إذا كنتُ أوقدُ النار.
يحطِّم الجليدَ الأبيض،
يتسلَّى بالنفخ على القمر.
لُهاثهُ يتكاثفُ بخاراً.
الصباحُ باردُ القدمين!

أستيقظُ في الدفء.
كم أوَدُّ أن أنهضَ على مَهَل،
ألاَّ أفتحَ عينيَّ إلا إذا كانَ الطقسُ جميلاً.
يا لَلأسف! إنَّ الصباحَ ينتظرُني.
ـ أيُّها الصبحُ الذي ستغدو نهاراً
لماذا تدقُّ على بابي؟
ـ لقد سئمتُ وحدَتي في الظلام.
حضِّرْ لنا قهوةً لذيذة.
ـ أيُّها الصبحُ ماذا تحمِلُ لي؟
اذهبْ واجلُبْ لي ولو حطباً.
ـ آتيكَ بعصفورِ أبي الحِنّاء،
وبرائحةِ الضبابِ في الغاباتِ.
إذاً أنا مستيقظٌ مع النهار.

إنه يَدخلُ، يُدْخِلُ البردَ معه.
أصبحَ الصباحُ نهاراً مكتملاً
لقد توارى وتخلَّى عني.

ها أنا وحدي مع النار،
مع النهارِ الطالعِ والهِرّ
لعبةٌ واحدةٌ ألعبُها كلَّ صباح.
يوقظُني النهارُ ثمَّ يُهملُني.
أقولُ لك: لن تخدعَني بعد اليوم.
أيُّها الصباحُ، لن أفتحَ لك أبداً.

وغداً أيضاً سأكونُ سعيداً
بأن أستيقظ مقيماً في الزمن.
مع صباحٍ ينتظرُني عندَ الباب
يقرعُ الأرضَ بقدميه، ينتظرُني أن أخرج

كلود روى



فهرس الموضوعات

ENCYCLOPÉDIE

DE

BENJAMIN

NOTRE PLANÈTE DANS L'UNIVERS

Traduction arabe

Dr. Antoine EL-HACHEM

EDITIONS OUEIDAT

BEYROUTH - LIBAN

صغارنا

الموسوعة الحديثة





ثلاثةَ عشرَ جُزءاً
لاكتشافِ العالم

- الأرضُ مصدرُ غِذائنا
- مِمَّ تُصنع الأشياءُ المألوفةُ
- كوكبُنا في الكونِ
- صغارُ هذا العالمِ
- استكشافُ الطبيعةِ
- الحيواناتُ التي تُحيطُ بنا
- حياةُ الحيوانِ
- الحيواناتُ البرِّية
- الحياةُ في العصورِ الغابرةِ
- مِهَنُ الناسِ
- إكتشافاتٌ واختراعات
- اكتشافُ جسدِنا
- أطْلَسُ بلدانِ العالَم



موسوعة «صغارنا» 13 جزءاً، غايَتُها التعرُّفُ إلى العالَم، ابتداءاً من السنة «السادِسةِ من العُمر».
صورٌ حيّة ودقيقةٌ تُوقظُ تَطفُّلَ الصغير.
معلوماتٌ واضحةٌ ومسلِّيةٌ تجيبُ عن تساؤلاته. وقبل أن يُطْبِقَ الكتابَ، يتيح له دفترُ نشاطاتٍ وألعابٍ أن يختبرَ معلوماته.





عويدات

9 782070 503926
A 50392
ISBN 2-07-050392-5